

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 27.06.01 Управление в технических системах

Направленность (специальность) 05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении, энергетике)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Микропроцессорные системы»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108_часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 892, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.11.16 – «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении, энергетике)», утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение современных принципов построения микропроцессорных систем и формирование углубленных теоретических знаний в области их расчета и проектирования.

Задачами дисциплины микропроцессорные системы являются:

- сформировать общее представление о многообразии методов и подходов, используемых при решении задач, связанных с расчетом и проектированием микропроцессорных систем в целом и отдельных компонентов их программно-технических средств;
- научить на практике применять базовые методы расчета и проектирования микропроцессорных систем;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способность отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом (ОПК-1);

способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3);

способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4);

способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-4);

способность применять современные методы разработки технического,

информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-5);
способность формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств информационно-измерительных, управляющих и вычислительных систем (ПК-8).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные теоретические и экспериментальные методы (ПК-4) разработки математических моделей исследуемых объектов
- правила соблюдения авторских прав (ОПК-1)
- структуру комплексного бизнес-плана НИР и ОКР (ОПК-3)
- правила представления результатов своих исследований в виде научных публикаций (ОПК-4)

уметь:

- генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1)
- проектировать и осуществлять комплексные исследования по направлению (УК-2)

владеть:

- современными методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения (ПК-5)
- современными технологиями разработки аппаратных и программных средств информационно-измерительных и управляющих систем (ПК-8).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие сведения о процессорах цифровой обработки сигналов (ПЦОС)

Обзор основных разновидностей ПЦОС и их классификация. ПЦОС с “фиксированной” и “плавающей” арифметикой. Сравнение характеристик и основные критерии выбора. ПЦОС, выпускаемые компаниями Texas Instruments, Analog Devices, Intel, Motorola. Понятие интеллектуального датчика. Метрологический самоконтроль.

Базовая архитектура ПЦОС

Основные узлы ПЦОС. “Гарвардская архитектура”. Конвейерный режим работы ПЦОС. Специальные команды для цифровой обработки сигналов. Основные характеристики и узлы ПЦОС типа TMS320C5x. Центральный процессор. Организация данных. Режимы адресации. Прямой доступ к памяти. Периферийные устройства. Внешние интерфейсы. Основные группы команд. Сетевые коммуникационные протоколы. Принцип самоидентификации датчика. Стандарт IEEE 1451.1 для интеллектуального датчика.

Технические системы, реализованные на основе ПЦОС

Технические системы, реализованные на основе ПЦОС. Измерительные установки, системы и комплексы на основе ПЦОС. Мультипроцессорные и транспьютерные системы. Средства поддержки разработок. Программные и технические средства отладки систем.

Типовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов

Типовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов. Цифровая фильтрация, быстрое преобразование Фурье. Особенности применения ПЦОС в информационно-измерительной технике, в технике управления быстротекущими процессами, робототехнике, системах обработки изображений и других областях.

Технология комплексной отладки программного обеспечения

Введение в технологию комплексной отладки программного обеспечения в реальном времени с использованием комплекта программ Code Composer. Подключение типовых модулей. Цифровая регистрация сигналов и генерация сигналов. Оптимизация программного обеспечения. Рассмотрение особенностей компилятора языка C++ , интегрированного в среду разработки Code Composer Studio. Особенности выполнения инструкций. Оптимальная реализация ветвлений и оптимизация циклов. Эффективность вычислительно-логических операций.

Многопроцессорные системы обработки и сбора данных

Принципы организации многопроцессорности в системах. Примеры реализованных многопроцессорных систем. Построение высокопроизводительных кластеров. Особенности реализаций многопроцессорных решений. Системы управления сетями датчиков. Протоколы маршрутизации в беспроводной сети датчиков. Системы SensorMap; SenseWeb; SensorBase; Sensorpedia; Pahube.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:
3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

- Обзор основных разновидностей ПЦОС и их классификация.
- Основные узлы ПЦОС. “Гарвардская архитектура”.
- Номенклатура метрологических характеристик современных моделей аналого-цифровых преобразователей (АЦП).
- Стандартные интерфейсы: назначение, особенности, области применения.
- Технические системы, реализованные на основе ПЦОС..
- Предварительная обработка измерительной информации с помощью ПК.
- ПЦОС с “фиксированной” и “плавающей” арифметикой.
- Основные характеристики и узлы ПЦОС типа TMS320C5x.
- Измерительные установки, системы и комплексы на основе ПЦОС.
- Цифровые процессоры сигналов и их применение в КИИС.

- Особенности применения ПЦОС в информационно-измерительной технике, в технике управления быстротекущими процессами, робототехнике, системах обработки изображений и других областях.
- Цифровая регистрация сигналов и генерация сигналов
- Примеры построения, программного обеспечения и применения КИИС.
- Основные процедуры анализа сигнала во временной и в частотной области.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Данилов А.А. Метрологическое обеспечение измерительных систем. - СПб.: Политехника-Сервис, 2014. - 189 с.
2. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 216 с. (электронная версия www.iit.my1.ru).
3. Шонфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega. – СПб.: БХВ-Петербург. 2012. – 288 с.
4. Искусство схемотехники. / [П. Хоровиц](#), [У. Хилл](#) . Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: БИНОМ, 2014 . – 704 с. - ISBN 978-5-9518-0351-1.
5. Аналого-цифровое преобразование. / Ред. [У. Кестер](#) . Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 1016 с. - ISBN 978-5-94836-146-8.

Дополнительная литература:

6. Боборыкин А.В. и др. Однокристалльные микроЭВМ.- М.: Бином, 1994.
7. Финогенов К.Г. Программирование измерительных систем реального времени. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
8. Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010, - 832 с.
9. Авдеев в. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, ДМК Пресс, 2009.
10. Сигнальные процессоры и нейрокомпьютеры / [П. Г. Круг](#) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 256 с. - ISBN 5-7046-0865-5.
11. Солонина А.И., Улахович Д.А., Арбузов С.М., Соловьёва Е.Б. Основы цифровой обработки сигналов. // - СПб: «БХВ-Петербург», 2005 - 768 с.
12. Цифровые сигнальные процессоры. Кн.1. / [С. Марков](#) . – М.: МикроАрт, 1996. – 144 с. - ISBN 5-88579-002-7.
13. [Ткачук Г. В.](#) Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на цифровых сигнальных процессорах TMS320C6000: Методическое пособие по курсу "Цифровые сигнальные процессоры" по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Адаптивные системы". / [Г. В. Ткачук](#), [Моск. энерг. ин-т \(МЭИ ТУ\)](#) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 40 с.
14. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов. / – СПб.: «Питер», 758 с., 2011.

