

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

«Интерфейсы измерительных и управляющих систем»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.3.2

Всего: 72 часов

Семестр 5, в том числе

6 часов – контактная работа,

48 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 интерфейсов измерительных и управляющих систем и формирование углубленных теоретических знаний в области их расчета и проектирования.

Задачами дисциплины интерфейсы измерительных и управляющих систем являются:

- сформировать общее представление о многообразии методов и подходов, используемых при решении задач, связанных с исследованиями, расчетом и проектированием интерфейсов измерительных и управляющих систем в целом и отдельных компонентов их программно-технических средств;
- научить на практике применять базовые методы расчета и проектирования интерфейсов измерительных и управляющих 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

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

владение научно-предметной областью знаний (ОПК-5);

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);
способность разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе WEB- и CALS-технологий (ПК-11);
способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-12).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- структуру комплексного бизнес-плана НИР и ОКР (ОПК-3);
- современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов (ПК-4);

уметь:

- генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач (УК-1);
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- современными технологиями разработки аппаратных и программных средств информационно-измерительных и управляющих систем (ПК-8);
- применить современные технологии для информатизации предприятий (ПК-11);
- выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-12);

владеть:

- научно-предметной областью знаний по направлению исследований (ОПК-5);
- современными методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения (ПК-5).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие положения и определения

Понятие интерфейса. Общие положения и определения. Условия функциональной, электрической и конструктивной совместимости устройств в измерительной системе. Классификация интерфейсов по типу структуры и особенностям взаимодействия их компонентов. Параллельные, последовательные и магистральные интерфейсы. Параметры линий связи интерфейсов: электрические, динамические и энергетические характеристики. Основные типы линий связи: витые пары, коаксиальные и многожильные кабели. Особенности применения в каналах связи.

Приборный интерфейс (ПИ)

Приборный интерфейс (ПИ). Организация работы измерительных устройств в системах с ПИ. Команды ПИ: виды, назначение, примеры использования. Структура систем с ПИ. Системные мультиметры и

генераторы с ПИ. Функциональные возможности средств измерения с ПИ. Методы увеличения протяженности магистрали и числа устройств в системах с ПИ: расширители и ретрансляторы магистрали. Контроллеры ПИ: структура, особенности, основные характеристики.

Структура программного обеспечения систем с ПИ: программы-драйверы, программы-функции, пользовательские программы. Средства программирования и отладки программ. Основные алгоритмы работы систем с ПИ. Примеры программирования системных мультиметров и генераторов сигналов.

Интерфейсы последовательного типа

Интерфейсы последовательного типа: принцип действия и основные характеристики. Структура последовательного канала связи. Временные диаграммы последовательного интерфейса, условия обеспечения надежности передачи информации по последовательному каналу связи. Декодирования последовательных потоков данных и обнаружение ошибок.

Интерфейсы RS-232C, RS-422, RS-423, RS-485, USB

Интерфейс RS-232C: электрические и конструктивные требования стандарта. Универсальные асинхронные приемники-передатчики и драйверы для систем с интерфейсом RS-232C. Программное обеспечение систем с интерфейсом RS-232C.

Интерфейс ИРПС: основные характеристики и особенности применения. Гальваническая изоляция цепей приемника и передатчика сигналов.

Балансные и небалансные интерфейсы. Основные характеристики, области применения и особенности интерфейсов RS-422, RS-423 и RS-485.

Электрические и конструктивные характеристики универсальной последовательной шины (USB). Структура систем с USB. Типы устройств и протоколы передачи данных по шине USB. Алгоритмы функционирования систем с USB шиной.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

- Области применения компьютерных информационно-измерительных средств измерений (СИ).
- Математические модели аналоговых и дискретных систем и связь между ними.
- Номенклатура метрологических характеристик современных моделей аналого-цифровых преобразователей (АЦП).
- Стандартные интерфейсы: назначение, особенности, области применения.

- Возможности и сравнительная характеристика современных программ компьютерных измерений, ориентированных на использование персональных компьютеров (ПК).
- Предварительная обработка измерительной информации с помощью ПК.
- Особенности цифровых сигналов. Математические модели аналоговых и дискретных систем и связь между ними.
- Оценка погрешностей АЦП.
- Цифровые процессоры сигналов и их применение в КИИС.
- Предварительная обработка измерительной информации с помощью ПК.
- 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. РМГ 29-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. 2014. - 122 с.
2. Данилов А.А. Метрологическое обеспечение измерительных систем. - СПб.: Политехника-Сервис, 2014. - 189 с.
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. Круг П.Г. Применение компьютерных измерительных устройств на основе приборного интерфейса. – М.: МЭИ, 1997.
6. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. - М.: Техносфера, 2009. – 712 с.

Дополнительная литература:

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. Микропроцессорные системы и микроЭВМ в измерительной технике. Под ред. А.Г.Филиппова.-М.: Энергоатомиздат, 1995.
14. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005 - 992с.(1 экз, электронная версия www.iit.my1.ru).
15. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса. <http://uibook2.usetheics.ru/>. <http://habrahabr.ru/blogs/ui/>.
16. Библиотека статей по интерфейсам пользователя. <http://www.usability.ru/>.
17. Эргономика пользовательских интерфейсов Usability. <http://usetheics.ru/lib>.