

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Автоматизация эксперимента Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Юсупов К.М.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Юсупов К.М. Кафедра радиоастрономии
Отделение радиофизики и информационных систем , Kamil.Usupov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины 'Автоматизации эксперимента' является изучение:

- 1) принципов построения современных систем сбора и обработки данных различного назначения;
- 2) особенностей аппаратной реализации и протоколов современных интерфейсов управления измерительными приборами и интерфейсов передачи данных;
- 3) принципов построения аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах, 5, 6, 7, 8 семестры.

Дисциплина автоматизации эксперимента предназначена для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.04 Программная инженерия. Эта дисциплина поможет студентам приобрести навыки работы с цифровыми и аналоговыми устройствами, необходимые при разработке различной аппаратуры и автоматизации эксперимента.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владение архитектурой ЭВМ и систем
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ПК-13 (профессиональные компетенции)	готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-14 (профессиональные компетенции)	готовность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные радиотехники и базовые навыки программирования.

2. должен уметь:

Основные физические и технические принципы, лежащие в основе современных измерительных систем, а также систем сбора экспериментальных данных.

3. должен владеть:

Знаниями и умениями, позволяющими разрабатывать оптимальные автоматизированные системы измерений и контроля в физическом эксперименте с применением современной элементной базы и измерительной техники.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

разрабатывать схемы научного эксперимента на основе имеющейся приборной и элементной базы, сопрягать измерительное оборудование с различными стандартизированными интерфейсами, разрабатывать необходимое программное обеспечение для автоматизации и управления экспериментом

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; отсутствует в 6 семестре; зачет в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI. Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.	5	1-18	0	18	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Основы построения аппаратного обеспечения. Схемотехника логических элементов ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Принцип построения шин обмена данными. Современные семейства цифровых микросхем, правила применения. Передача цифровых сигналов по длинным линиям.	5	19-36	0	18	0	
3.	Тема 3. Тема 3. Современные параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284, приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса.	6	1-18	0	18	0	
4.	Тема 4. Тема 4. Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232, RS-485, 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.	6	19-36	0	18	0	
5.	Тема 5. Тема 5. Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации.	7	1-18	0	0	18	
6.	Тема 6. Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.	7	19-36	0	0	18	
7.	Тема 7. Тема 7. Автоматизация управления измерительными приборами в эксперименте. Стандарт команд для программируемых устройств SCPI.	8	1-18	0	0	24	
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			0	72	60	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI. Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI (Уровни модели OSI; Прикладной уровень; Уровень представления; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень; Соответствие модели OSI и других моделей сетевого взаимодействия; Семейство TCP/IP; Семейство IPX/SPX). Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.

Тема 2. Тема 2. Основы построения аппаратного обеспечения. Схемотехника логических элементов ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Принцип построения шин обмена данными. Современные семейства цифровых микросхем, правила применения. Передача цифровых сигналов по длинным линиям.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Изучение принципов построения шин обмена данными на основе ТТЛ и КМОП схемотехники (Резисторно-транзисторные логические элементы; Дiodно-транзисторные логические элементы; Транзисторно-транзисторные логические элементы; Комплементарные логические элементы на основе транзисторов "металл-окись-полупроводник"). Изучение принципов передачи цифровых сигналов по длинным линиям.

Тема 3. Тема 3. Современные параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284, приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284 (режимов передачи данных: режим совместимости - назначение линий интерфейса Centronix, стандартный режим SPP, режим полубайта (4 бита в обе стороны), режим байта - 8 битов данных в одну сторону, EPP - расширенный параллельный порт - и ECP - порт с расширенными возможностями), приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса. Основы работы с интерфейсом IEEE 1284.

Тема 4. Тема 4. Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232, RS-485, 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232 (назначение линий разъема, уровни сигналов интерфейса), RS-485 (назначение линий разъема, уровни сигналов интерфейса), 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.

Тема 5. Тема 5. Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации. Нуль-модемное соединение. Формат пакета данных. Определение стартового бита пакета. Схема соединения выводов. Протокол специальной микросхемой приемопередатчика UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter). Длина канала связи.

Тема 6. Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Аналого-цифровые (Разрешение;; Типы преобразования; Линейные АЦП; Нелинейные АЦП; Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации; Наложение спектров (алиасинг); Подмешивание псевдослучайного сигнала (dither); Передискретизация; Типы АЦП; АЦП прямого преобразования; АЦП последовательного приближения; АЦП дифференциального кодирования; АЦП сравнения с пилообразным сигналом; АЦП с уравниванием заряда; АЦП с промежуточным преобразованием в частоту следования импульсов; Сигма-дельта-АЦП; Оптические АЦП; Микросхемы АЦП; Применение АЦП в звукозаписи) и цифро-аналоговые (Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации;) преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.

Тема 7. Тема 7. Автоматизация управления измерительными приборами в эксперименте. Стандарт команд для программируемых устройств SCPI.

лабораторная работа (24 часа(ов)):

Построение систем сбора данных на основе стандарта SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Общий набор команд для программируемых устройств. Стандарт SCPI (Синтаксис; Стандартные команды; Форматы данных). Основная концепция SCPI. Спецификация SCPI. Иерархия заголовка команды SCPI. Заголовок команды. Модель программируемого прибора.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI. Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.	5	1-18	Чтение литературы по курсу	36	Тест

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема 2. Основы построения аппаратного обеспечения. Схемотехника логических элементов ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Принцип построения шин обмена данными. Современные семейства цифровых микросхем, правила применения. Передача цифровых сигналов по длинным линиям.	5	19-36	Чтение литературы по курсу	36	Тест
5.	Тема 5. Тема 5. Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации.	7	1-18	Чтение литературы по курсу	18	Тест
6.	Тема 6. Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.	7	19-36	Чтение литературы по курсу	18	Тест
7.	Тема 7. Тема 7. Автоматизация управления измерительными приборами в эксперименте. Стандарт команд для программируемых устройств SCPI.	8	1-18	Чтение литературы по курсу	48	Тест

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				156	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI. Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.

Тест , примерные вопросы:

Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI (Уровни модели OSI; Прикладной уровень; Уровень представления; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень; Соответствие модели OSI и других моделей сетевого взаимодействия; Семейство TCP/IP; Семейство IPX/SPX). Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.

Тема 2. Тема 2. Основы построения аппаратного обеспечения. Схемотехника логических элементов ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Принцип построения шин обмена данными. Современные семейства цифровых микросхем, правила применения. Передача цифровых сигналов по длинным линиям.

Тест , примерные вопросы:

Изучение принципов построения шин обмена данными на основе ТТЛ и КМОП схемотехники (Резисторно-транзисторные логические элементы; Дiodно-транзисторные логические элементы; Транзисторно-транзисторные логические элементы; Комплементарные логические элементы на основе транзисторов "металл-окись-полупроводник"). Изучение принципов передачи цифровых сигналов по длинным линиям.

Тема 3. Тема 3. Современные параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284, приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса.

Тема 4. Тема 4. Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232, RS-485, 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.

Тема 5. Тема 5. Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации.

Тест , примерные вопросы:

Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации. Нуль-модемное соединение. Формат пакета данных. Определение стартового бита пакета. Схема соединения выводов. Протокол специальной микросхемой приемопередатчика UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter). Длина канала связи.

Тема 6. Тема 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.

Тест , примерные вопросы:

Аналого-цифровые (Разрешение;; Типы преобразования; Линейные АЦП; Нелинейные АЦП; Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации; Наложение спектров (алиасинг); Подмешивание псевдослучайного сигнала (dither); Передискретизация; Типы АЦП; АЦП прямого преобразования; АЦП последовательного приближения; АЦП дифференциального кодирования; АЦП сравнения с пилообразным сигналом; АЦП с уравниванием заряда; АЦП с промежуточным преобразованием в частоту следования импульсов; Сигма-дельта-АЦП; Оптические АЦП; Микросхемы АЦП; Применение АЦП в звукозаписи) и цифро-аналоговые (Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации;) преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.

Тема 7. Тема 7. Автоматизация управления измерительными приборами в эксперименте. Стандарт команд для программируемых устройств SCPI.

Тест , примерные вопросы:

Построение систем сбора данных на основе стандарта SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Общий набор команд для программируемых устройств. Стандарт SCPI (Синтаксис; Стандартные команды; Форматы данных). Основная концепция SCPI. Спецификация SCPI. Иерархия заголовка команды SCPI. Заголовок команды. Модель программируемого прибора.

Итоговая форма контроля

зачет (в 5 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету:

Принцип автоматизации процесса измерений и эксперимента. Структура системы сбора данных и управления. Топологии сетей сбора информации. Понятие интерфейса, протокола, сетевого адреса и их место в модели OSI (Уровни модели OSI; Прикладной уровень; Уровень представления; Сеансовый уровень; Транспортный уровень; Сетевой уровень; Канальный уровень; Физический уровень; Соответствие модели OSI и других моделей сетевого взаимодействия; Семейство TCP/IP; Семейство IPX/SPX). Датчики, аналого-цифровые преобразователи, цифро-аналоговые преобразователи.

Изучение принципов построения шин обмена данными на основе ТТЛ и КМОП схемотехники (Резисторно-транзисторные логические элементы; Диодно-транзисторные логические элементы; Транзисторно-транзисторные логические элементы; Комплементарные логические элементы на основе транзисторов "металл-окись-полупроводник"). Изучение принципов передачи цифровых сигналов по длинным линиям.

Параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы IEEE 1284 (режимов передачи данных: режим совместимости - назначение линий интерфейса Centronix, стандартный режим SPP, режим полубайта (4 бита в обе стороны), режим байта - 8 битов данных в одну сторону, EPP - расширенный параллельный порт - и ECP - порт с расширенными возможностями), приборная шина GPIB. Микросхемы для организации параллельного интерфейса. Основы работы с интерфейсом IEEE 1284.

Современные последовательные интерфейсы передачи данных. Интерфейсы RS-232 (назначение линий разъема, уровни сигналов интерфейса), RS-485 (назначение линий разъема, уровни сигналов интерфейса), 1-Wire, дифференциальные линии передачи LVDS. Микросхемы драйверов современных последовательных интерфейсов.

Применение последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485 в микроконтроллерных системах автоматизации. Нуль-модемное соединение. Формат пакета данных. Определение стартового бита пакета. Схема соединения выводов. Протокол специальной микросхемой приемопередатчика UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter). Длина канала связи. Аналого-цифровые (Разрешение;; Типы преобразования; Линейные АЦП; Нелинейные АЦП; Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации; Наложение спектров (алиасинг); Подмешивание псевдослучайного сигнала (dither); Передискретизация; Типы АЦП; АЦП прямого преобразования; АЦП последовательного приближения; АЦП дифференциального кодирования; АЦП сравнения с пилообразным сигналом; АЦП с уравниванием заряда; АЦП с промежуточным преобразованием в частоту следования импульсов; Сигма-дельта-АЦП; Оптические АЦП; Микросхемы АЦП; Применение АЦП в звукозаписи) и цифро-аналоговые (Характеристики; Точность; Ошибки квантования; Нелинейность; Апертурная погрешность (джиттер); Частота дискретизации;) преобразователи. Основные параметры, классификация, типовые схемы. Микросхемы АЦП и ЦАП.

Построение систем сбора данных на основе стандарта SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Общий набор команд для программируемых устройств. Стандарт SCPI (Синтаксис; Стандартные команды; Форматы данных). Основная концепция SCPI. Спецификация SCPI. Иерархия заголовка команды SCPI. Заголовок команды. Модель программируемого прибора.

7.1. Основная литература:

1. Стешенко, В.Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры / В.Б. Стешенко. - 3-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2010. - 573 с. - ISBN 978-5-94120-112-9. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/60976>
2. Аверченков, В. И. Основы научного творчества[электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/453875>

7.2. Дополнительная литература:

1. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483246>
2. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Круглов, В. И. Ершов, А. С. Чумадин и др. - М.: Логос, 2011. - 432 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/468969>
3. Ступина, А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс]: монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442655>

7.3. Интернет-ресурсы:

Измерительные системы - <http://kepstr.eltech.ru/tor/ptri/Literatura/Interf.pdf>
Информационный материал по технологии 1-Wire - <http://www.elin.ru/1-Wire/>
Информационный портал по приборным интерфейсам GPIB/IEEE488 - <http://www.gpib.ru/>
Лекционный курс - <http://www.intuit.ru/studies/courses/3460/702/info>
СХЕМОТЕХНИКА ЦИФРОВЫХ, АНАЛОГО ? ЦИФРОВЫХ И ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ УСТРОЙСТВ - <http://window.edu.ru/resource/245/19245/files/metod556.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Автоматизация эксперимента" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компоненты для выполнения лабораторных работ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем .

Автор(ы):

Юсупов К.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.