

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

 Г.Д.Асенчик

06.07.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-45-03/уч.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

2015

Учебная программа составлена на основе:

- образовательного стандарта ОСВО 1-36 04 02-2013;
- учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» № I 3 6-1-18/уч. от 17.09.2013; № I 3 6-1-37/уч. от 20.09.2013; № I 36-1-42/уч. от 21.09.2013; № I 36-1-19/уч. от 12.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Э.М. Виноградов, доцент кафедры «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», к.т.н., доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.П. Воробьев, начальник электротехнической лаборатории службы релейной защиты, электроавтоматики и метрологии РУП «Гомельэнерго»;

В.С. Захаренко, заведующий кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого» (протокол № 11 от 01.06.2015);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 29.06.2015); УДОп-05-02/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 04.06.2015); УДОз-087-164

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

Изучение учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалиста в сфере радиоэлектроники.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний в области микропроцессорной техники, позволяющих анализировать и проектировать микропроцессорные устройства.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов построения микропроцессоров и микроконтроллеров;
- ознакомление с номенклатурой наиболее распространенных микросхем, применяемых в микропроцессорных устройствах,
- изучение методов проектирования микропроцессорных устройств, методов их отладки с помощью персонального компьютера.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в состав государственного компонента цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин. Данная дисциплина связана с отдельными разделами таких учебных дисциплин, как «Цифровая электроника», «Микроэлектроника и микросхемотехника».

Требования к освоению учебной дисциплины.

После изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» подготавливаемый специалист должен соответствовать следующим требованиям к его компетентности:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

– АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

– ПК-10. Пользоваться современными контрольно-измерительными приборами для проверки правильности и качества монтажных операций.

– ПК-13. Разрабатывать технические задания на проектируемый объект, выбирать структуру и элементную базу радиоэлектронных средств промышленной электроники, рассчитывать и анализировать режимы работы как отдельных узлов, так и изделия в целом.

– ПК-14. В составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать конструкторскую документацию на проектируемое устройство промышленной электроники.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» студент должен:

знать:

- методы анализа микропроцессоров;
- структуру и принципы работы однокристальных микроконтроллеров и микропроцессорных устройств на их базе;
- программирование микроконтроллеров;
- методы сопряжения микропроцессорных устройств с индикаторами, клавиатурой, аналого-цифровыми и цифро-аналоговыми преобразователями.

уметь:

- проектировать микропроцессорные устройства, реализующие заданные функции управления и обработки информации;
- выбирать интегральные микросхемы для реализации микропроцессорных устройств;

приобрести навыки:

- программирования микроконтроллеров;
- отладки программ с помощью персонального компьютера;
- исследования и анализа работы микропроцессорных устройств;
- проектирования и расчета микропроцессорных устройств управления, контроля и обработки информации.

Программа дисциплины рассчитана на объем 330 учебных часов, из них аудиторных – 176. Примерное распределение учебных часов по видам занятий:

лекций – 96 часов; лабораторных работ – 48 часов; практических занятий – 32 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 8,5. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Дневная форма обучения:

Курс – 3

Семестр – 5,6

Лекции – 96 часов

Лабораторные занятия – 48 часов

Практические занятия – 32 часа

Курсовой проект – 6 сем.

Всего аудиторных занятий – 176 часов

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Зачет – 5 семестр

Экзамен – 6 семестр

Заочная форма обучения:

Курс – 3,4

Семестр – 5,6,7

Лекции – 22 часа

Лабораторные занятия – 10 часов

Практические занятия – 8 часов

Всего аудиторных занятий – 40 часов

Курсовой проект – 8 сем.

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Тест – 6 семестр

Зачет – 6 семестр

Экзамен – 7 семестр

Заочная сокращенная форма обучения:

Курс – 3,4/3,4*

Семестр – 6,7,8/ 5,6,7

Лекции – 12/12 часов

Лабораторные занятия – 6/6 часов

Практические занятия – 6/6 часов

Всего аудиторных занятий – 24/24 часа

Курсовой проект – 8/7 семестр

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Тест – 7/6 семестр

Зачет – 7/6 семестр

Экзамен – 8/7 семестр

Примечание: * – согласно учебному плану № I 36-1-42/уч.от 21.09.2013 / согласно учебному плану № I 36-1-19/уч. от 12.02.2014.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скужого

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основы микропроцессорной техники.

Тема 1.1. Микропроцессоры и микропроцессорные системы.

История создания микропроцессоров. Основные понятия и определения микропроцессорной техники. Принципы построения микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессоров. классификация микропроцессоров. Структура микропроцессорной системы и режимы ее работы.

Тема 1.2. Принципы функционирования микропроцессорных систем.

Организация обмена информацией в микропроцессорной системе. Модуль процессора. Модули памяти и ввода/вывода микропроцессорной системы. Система команд микропроцессора.

Тема 1.3. Перспективы развития микропроцессоров.

Направления развития микропроцессоров. Методы оценки производительности микропроцессоров.

Раздел 2. Общие принципы построения микроконтроллеров.

Тема 2.1. Принципы построения однокристальных микроконтроллеров.

Классификация и структура микроконтроллеров. Процессорное ядро микроконтроллера. Типы памяти, порты ввода/вывода и таймеры микроконтроллеров. Модуль аналогового ввода/вывода. Модули последовательного ввода вывода.

Тема 2.2. Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллеров.

Тактовые генераторы. Схемы формирования сброса. Сторожевой таймер. Средства минимизации энергопотребления.

Раздел 3. Микроконтроллеры PIC.

Тема 3.1. 8-разрядные микроконтроллеры PIC фирмы Microchip.

Состав и общая характеристика PIC-микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейства PIC16, основные особенности. Микроконтроллер PIC16F84A: условное графическое обозначение, назначение выводов. внутренняя структура, организация памяти программ и данных, портов, таймеров, системы прерываний. Система команд PIC16.

Тема 3.2. Интегрированная среда mikroC PRO for PIC для разработки устройств на базе PIC-микроконтроллеров.

Разработка микроконтроллерных устройств с использованием языка программирования Си. Язык mikroC для PIC-микроконтроллеров: типы данных, переменные и константы, операции и операторы, функции, строки и массивы, директивы препроцессора.

Тема 3.3. Разработка управляющих программ на языке mikroC для PIC-микроконтроллеров.

Программирование прерываний и таймеров. Программирование АЦП, жидкокристаллического дисплея, линейного дисплея с динамической индикацией, модуля USART.

Раздел 4. Микроконтроллеры AVR.

Тема 4.1. 8-разрядные микроконтроллеры AVR фирмы Atmel.

Общая характеристика микроконтроллеров AVR. Внутренняя структура, особенности системы команд.

Тема 4.2. Интегрированная среда разработки mikroC PRO for AVR для разработки устройств на базе AVR-микроконтроллеров.

Особенности языка mikroC для AVR-микроконтроллеров. Управление параллельным вводом/выводом, отдельными разрядами портов. Программирование основных процедур управления.

Тема 4.3. Разработка на языке mikroC управляющих программ для AVR-микроконтроллеров.

Программирование прерываний и таймеров. Программирование модулей АЦП, ШИМ и USART. Программирование жидкокристаллического дисплея и линейного дисплея с динамическим управлением.

Раздел 5. Интерфейсы микропроцессорных систем.

Тема 5.1. Общие понятия об интерфейсах микропроцессорных систем.

Понятие интерфейса и его характеристики. Стандартные интерфейсы. Внутренние и внешние интерфейсы систем.

Тема 5.2. Интерфейсы персонального компьютера.

Интерфейсы внутрисистемные – ISA и PCI. Интерфейсы внешние – Centronics, RS-232, USB.

Тема 5.3. Интерфейсы микроконтроллерных систем.

Интерфейсы асинхронные – ИРПС, RS-422, RS-485. Интерфейсы синхронные – SPI, I2C, CAN.

Раздел 6. Общие принципы разработки микропроцессорных систем.

Тема 6.1. Принципы и методы разработки микроконтроллерных систем.

Основные этапы разработки микроконтроллерных систем. Разработка и автономная отладка аппаратных средств и программного обеспечения. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств.

Курсовой проект

Целью курсового проектирования является развитие у студентов умения самостоятельно разрабатывать микропроцессорные устройства на базе однокристальных микроконтроллеров, выполняющие функции управления и обработки информации. Проектируемое устройство обрабатывает аналоговые

сигналы от датчиков, производит вывод информации на линейный дисплей, имеет клавиатуру для выбора режимов и индицируемых параметров. Примеры заданий:

1. Разработка контроллера для измерения и индикации температуры в нескольких точках объекта.
2. Разработка электронных весов. Весы должны измерять и индицировать тару, вес груза с тарой и вычислять чистый вес.
3. Разработка измерителя уровня. Прибор производит измерение уровня жидкости и время заполнения бака.

Рекомендуемая структура курсового проекта

Введение.

1. Разработка структурной схемы микропроцессорного устройства.
2. Разработка функциональных и принципиальных схем отдельных модулей.
3. Разработка программного обеспечения.

Заключение.

Примерный объем пояснительной записки – 35...40 страниц. Графическая часть проекта представляет собой принципиальную схему микропроцессорного устройства и блок-схемы алгоритмов разработанных программ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пятый семестр								
1	Основы микропроцессорной техники	16	4		6			
1.1	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	6	2		2			Опрос
1.2	Принципы функционирования микропроцессорных систем	6	2		2			Защита ЛР
1.3	Перспективы развития микропроцессоров	4			2			Защита ЛР
2	Общие принципы построения микроконтроллеров	8	4		2			
2.1	Принципы построения однокристалльных микроконтроллеров	6	2		2			Опрос
2.2	Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллеров	2	2					Защита ЛР
3	Микроконтроллеры PIC	24	8		8			
3.1	8-разрядные микроконтроллеры PIC фирмы Microchip	6	2		2			Опрос
3.2	Интегрированная среда mikroC PRO for PIC для разработки устройств на базе PIC-микроконтроллеров	8	2		4			Опрос Защита ЛР
3.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для PIC-микроконтроллеров	10	4		4			Опрос Защита ЛР
	Текущая аттестация							Зачет
Шестой семестр								
4	Микроконтроллеры AVR	20	6		14			
4.1	8-разрядные микроконтроллеры AVR фирмы Atmel	2	2		2			Опрос
4.2	Интегрированная среда mikroC PRO for AVR для разработки устройств на базе AVR-микроконтроллеров	4	2		2			Опрос, защита ЛР
4.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для AVR-микроконтроллеров	14	4		10			Опрос, защита ЛР
5	Интерфейсы микропроцессорных систем	22	8		14			
5.1	Общие понятия об интерфейсах микропроцессорных систем	2						Опрос
5.2	Интерфейсы персонального компьютера	10	4		6			Защита ЛР
5.3	Интерфейсы микроконтроллер-	10	4		8			Защита

	ных систем							ЛР
6	Общие принципы разработки микро процессорных систем	6	2		4			
6.1	Принципы и методы разработки микроконтроллерных систем	6	2		4			Опрос, защита ЛР
	Курсовой проект							Защита КП
	Текущая аттестация							Экзамен
	Итого	96	32		48			

Библиотека ГГТУ им. П.О.Фрунзе

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пятый семестр								
1	Основы микропроцессорной техники	4						
1.1	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	2						Опрос
1.2	Принципы функционирования микропроцессорных систем	2						Опрос
1.3	Перспективы развития микропроцессоров							
2	Общие принципы построения микроконтроллеров	2						
2.1	Принципы построения однокристалльных микроконтроллеров	2						Опрос
2.2	Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллеров							
3	Микроконтроллеры PIC	6	2		2			
3.1	8-разрядные микроконтроллеры PIC фирмы Microchip	2	2		2			Защита ЛР
3.2	Интегрированная среда mikroC PRO for PIC для разработки устройств на базе PIC-микроконтроллеров	2						Защита ЛР
3.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для PIC-микроконтроллеров	2						Защита ЛР
	Текущая аттестация							
Шестой семестр								
4	Микроконтроллеры AVR	6	4		4			
4.1	8-разрядные микроконтроллеры AVR фирмы Atmel	2						Защита ЛР
4.2	Интегрированная среда mikroC PRO for AVR для разработки устройств на базе AVR-микроконтроллеров	2	2		2			Опрос, защита ЛР
4.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для AVR-микроконтроллеров	2	2		2			Опрос, защита ЛР
5	Интерфейсы микропроцессорных систем	4						
5.1	Общие понятия об интерфейсах микропроцессорных систем	1						Опрос
5.2	Интерфейсы персонального компьютера	1						Опрос
5.3	Интерфейсы микроконтроллер-	2						Опрос

	ных систем							
	Текущая аттестация							Тест, Зачет
Седьмой семестр								
6	Общие принципы разработки микро процессорных систем							
6.1	Принципы и методы разработки микроконтроллерных систем		2		4			Защита ЛР
	Курсовой проект							Защита КП
	Текущая аттестация							Экза- мен
	Итого	22	8		10			

Библиотека ГГТУ ИМ.П.А.Андреева

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пятый/шестой* семестр								
1	Основы микропроцессорной техники	2						
1.1	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	1						Опрос
1.2	Принципы функционирования микропроцессорных систем	1						Опрос
1.3	Перспективы развития микропроцессоров							
2	Общие принципы построения микроконтроллеров	1						
2.1	Принципы построения однокристалльных микроконтроллеров	1						Опрос
2.2	Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллеров							
3	Микроконтроллеры PIC	3	2					
3.1	8-разрядные микроконтроллеры PIC фирмы Microchip	1						Опрос
3.2	Интегрированная среда mikroC PRO for PIC для разработки устройств на базе PIC-микроконтроллеров	1	1					Опрос, защита ЛР
3.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для PIC-микроконтроллеров	1	1					Опрос, защита ЛР
	Текущая аттестация							
Шестой/седьмой семестр								
4	Микроконтроллеры AVR	3						
4.1	8-разрядные микроконтроллеры AVR фирмы Atmel	1						Опрос
4.2	Интегрированная среда mikroC PRO for AVR для разработки устройств на базе AVR-микроконтроллеров	1						Опрос
4.3	Разработка на языке mikroC управляющих программ для AVR-микроконтроллеров	1						Опрос
5	Интерфейсы микропроцессорных систем	3						Опрос
5.1	Общие понятия об интерфейсах микропроцессорных систем	1						Опрос
5.2	Интерфейсы персонального компьютера	1						Опрос
5.3	Интерфейсы микроконтроллер-	1						Опрос

	ных систем							
	Текущая аттестация							Тест, Зачет
Седьмой/восьмой семестр								
6	Общие принципы разработки микро процессорных систем							
6.1	Принципы и методы разработки микроконтроллерных систем				2			Защита ЛР
	Курсовой проект							Защита КП
	Текущая аттестация							Экза- мен
	Итого	12	6		6			

Примечание: * – согласно учебному плану № I 36-1-19/уч. от 12.02.2014 / согласно учебному плану № I 36-1-42/уч.от 21.09.2013.

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. Федосеева

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций для вузов/ Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ РУ, 2009.
2. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров и др. Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002.
3. Предко, М. Справочник по PIC-микроконтроллерам: пер. с англ. / М. Предко. – М.: ДМК Пресс, 2002.
4. Корнеев, В.В. Современные микропроцессоры / В.В. Корнеев, А.В. Киселев. – М.: НОЛИДЖ, 1998.

Дополнительная литература

5. Шпак, Ю. А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю. А. Шпак. – К.: МК-Пресс, СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2011.
6. Уилмсхерст Т. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры: пер. с англ. – К.: МК-Пресс, СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2008.
7. Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений: Учебное пособие / А. Е. Васильев. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003.
8. Белов, А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах / А. В. Белов. – СПб.: Наука и техника, 2005.
9. Брей Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера: пер. с англ. – К.: МК-Пресс, СПб.: КОРОНА-ВЕК, 2008.
10. PIC16F877X. Однокристалльные 8-разрядные микроконтроллеры компании Microchip. М.: ООО Микро-чип, 2002.
11. MikroC PRO for PIC. User's manual [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.mikroe.com>
12. MikroC PRO for AVR. User's manual [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.mikroe.com>
13. Тавернье, К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения: пер. с фр. / К. Тавернье. – М.: ДМК Пресс, 2002.
14. Современные микроконтроллеры: архитектура, средства проектирования, примеры применения / Под ред. И.В. Коршуна. – М.: Аким, 1998.
15. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: справочник / Под ред. С.В. Якубовского. – М.: Радио и связь, 1989.
16. Ульрих, В.А. Микроконтроллеры PIC16X7XX: семейство МК с АЦП / В.А. Ульрих. – М.: СОЛОК, 2005.

Учебно-методические материалы

17. Виноградов Э.М. Проектирование микроконтроллерной системы управления: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Микропроцессорная техника». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009 (м/ук № 3877).

18. Виноградов Э.М., Крышнев Ю.В. Прибор для проверки цифровых интегральных микросхем: метод. указания к контрол. работе по курсу «Микропроцессорная техника». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009 (м/ук № 3802).

Электронные учебно-методические комплексы

19. Виноградов Э.М. Микропроцессорная техника: электронный учебно-методический комплекс дисциплины – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2010>

Список литературы сверен 8.9.11 / Журавлев В.В.
Перечень компьютерных программ, наглядных пособий, методических материалов и технических средств обучения

1. MPLAB IDE v.8.00 – интегрированная среда разработки для микроконтроллеров PICmicro фирмы Microchip Technology Incorporated.
2. Proteus VSM v.7.6 – интегрированная среда проектирования электронных устройств фирмы Labcenter Electronics.
3. MikroC PRO for PIC – интегрированная среда разработки для микроконтроллеров PIC фирмы MikroElektronika.
4. MikroC PRO for AVR – интегрированная среда разработки для микроконтроллеров AVR фирмы MikroElektronika.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Интегрированная среда MPLAB IDE разработки программ для PIC-микроконтроллеров.
2. Исследование команд микроконтроллеров семейства PIC16.
3. Изучение и исследование среды разработки электронных устройств Proteus.
4. Интегрированная среда разработки mikroC PRO для PIC-микроконтроллеров.
5. Исследование основных операций языка программирования mikroC.
6. Исследование операторов выбора для управления программой на языке mikroC.
7. Исследование операторов цикла и перехода для управления вычислительным процессом в mikroC.

8. Разработка и исследование управляющих программ для PIC-микроконтроллеров, часть 1.
9. Разработка и исследование управляющих программ для PIC-микроконтроллеров, часть 2.
10. Исследование системы прерываний микроконтроллеров PIC16.
11. Исследование совместной работы ЖК-дисплея и PIC-микроконтроллера.
12. Исследование аналого-цифрового преобразователя PIC-микроконтроллера
13. Изучение и исследование широтно-импульсной модуляции в PIC-микроконтроллерах.
14. Исследование совместной работы клавиатуры и PIC-микроконтроллера.
15. Исследование методов управления линейным дисплеем на семисегментных индикаторах.
16. Исследование системы прерываний микроконтроллеров PIC18.
17. Интегрированная среда разработки mikroC PRO для AVR-микроконтроллеров.
18. Исследование аналого-цифрового преобразователя AVR-микроконтроллера.
19. Исследование системы прерываний AVR-микроконтроллеров.
20. Исследование таймеров AVR-микроконтроллеров.
21. Исследование линейного дисплея с управлением от AVR-микроконтроллера.
22. Исследование модуля USART микроконтроллеров AVR.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Представление данных в различных системах счисления (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной, десятичной) при программировании микроконтроллеров.
2. Команды пересылки данных и арифметические микроконтроллеров PIC16.
3. Команды логические, операций с битами и передачи управления микроконтроллеров PIC16.
4. Программирование типовых процедур управления для PIC16: опрос двоичного датчика, ожидание события, формирование временных задержек, формирование управляющих сигналов.
5. Операции в mikroC: арифметические, логические, отношения, поразрядные.
6. Операторы выбора в mikroC.
7. Операторы цикла в mikroC.
8. Функции и их прототипы в mikroC.

9. Программирование на языке mikroC типовых процедур управления для PIC16.

10. Разработка алгоритма программы работы микроконтроллерной системы управления.

11. Разработка структурной и принципиальной схем микроконтроллерной системы управления.

12. Разработка блок-схемы главной программы микроконтроллерной системы. Разработка функции инициализации `init()`.

13. Разработка функции-обработчика прерываний `interrupt()`.

14. Разработка функции обработки цифровых сигналов `digit()`.

15. Разработка функции обработки аналоговой информации `analog()`.

16. Разработка функции обслуживания пульта управления `display()`.

Технологии обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач.

Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров. Контроль знаний проводится в ходе защиты лабораторной работы.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» № 33, утвержденного ректором университета 14.10.2014 г.

Основными целями ее осуществления являются: активизация учебно-познавательной деятельности и формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и практического применения знаний в области экономических и правовых аспектов предпринимательской деятельности в сфере промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Микропроцессорная техника» предполагается использование следующих форм самостоятельной работы студентов:

– контролируемая самостоятельная работа (проведение исследований необходимых для выполнения лабораторных работ в аудитории под контролем преподавателя);

– управляемая самостоятельная работа (выполнение теоретических расчетов и моделирования устройств при опосредованном контроле и управлении со стороны преподавателя);

– собственно самостоятельная работа (подготовка к рубежному контролю знаний и текущей аттестации (экзамену), организованная студентом самостоятельно).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов используется учебно-методическое обеспечение дисциплины, включающее современные информационные ресурсы и технологии (электронный курс дисциплины).

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Процедура диагностики результатов учебной деятельности студентов разработана и организована в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования первой ступени. Ее компоненты представлены:

– требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям Образовательного стандарта ОСВО 1-36 04 02-2013, оценивание результатов измерения на основе принятой шкалы оценок);

– шкалой оценок (оценка промежуточных и итоговых (экзаменационных) достижений студента производится по десятибалльной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом);

– критериями оценок, разработанными учреждением образования;

– инструментарием диагностики (выполнение и защита лабораторных работ, макетирование устройств (ПК-10, ПК-13, ПК-14)

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и лабораторные и практические работы, тесты для контроля знаний (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6)

Диагностика компетенций студента проводится в устной (ответы на занятиях, оценивание решения учебно-деловых ситуаций), письменной (контрольный опросы, письменное представление выполненных практических заданий, доклады и рефераты) и устно-письменной (зачет) формах. (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6)

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов, заданий и тестов, а также зачета (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-14).

Темы тестовых заданий

№	Задание	Литература
1	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	[19], с. 8-29; [1], с. 7-27
2	Принципы функционирования микропроцессорной системы	[19], с. 29-35, 37-65; [1], с. 28-37

3	Принципы построения однокристальных микроконтроллеров	[19], с. 119-161; [1], с. 97-133
4	8-разрядные микроконтроллеры PIC фирмы Microchip	[19], с. 280-309; [1], с.134-182
5	Язык Ассемблера для PIC-микроконтроллеров	[19], с.310-312, 430-442; [1], с. 192-288
6	Язык mikroC для PIC-микроконтроллеров	[5], с.282-309
7	Разработка управляющих программ для PIC-микроконтроллеров	[5], с.446-452
8	Язык mikroC для AVR-микроконтроллеров	[5], с. 302-410
9	Интерфейсы персонального компьютера	[18], с.90-104; [1], с. 229-235; [2], с. 24-37
10	Интерфейсы микроконтроллерных систем	[18], с.162-217; [2], с. 38-54

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цифровая электроника	ПЭ	Няма <i>Го</i>	протокол №11 дг 01.06.2015
Микроэлектроника и микросхемотехника	ПЭ	Няма <i>Го</i>	протокол №11 дг 01.06.2015