

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ГГТУ им. П.О. Сухого

 А.А. Бойко

15.12.2015

Регистрационный № УД~~маг~~ - 12/уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования (II степень)
по учебной дисциплине для специальности

1-41 80 02 «Технология и оборудование для производства
полупроводников, материалов и приборов
электронной техники»

Учебная программа составлена на основе:

- образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-41 80 02-2012;
- учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-41 80 02 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники» № I 41-02-04/уч. от 17.09.2013, № I 41-2-04/уч. от 14.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.П. Кудин, заместитель директора по научной работе – заместитель главного конструктора ОАО «ГКБ «Луч», доктор технических наук, доцент;
В.С. Захаренко, зав. кафедрой «Автоматизированный электропривод» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»

(протокол № 3 от 15.10.2015);

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

(протокол № 4 от 30.11.2015); *УДоп-05-18/ур.*

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

(протокол № 2 от 08.12.2015).

Введение

Преподавание учебной дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций магистра. Содержание дисциплины ориентировано на формирование умений и навыков научно-педагогической и научно-исследовательской работы.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – приобретение навыков применения инновационных технологий в области автоматизации и управления производством приборов электронной техники, проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методологии проектирования систем автоматизации и управления, построенных на основе микроконтроллеров;
- изучение основных этапов проектирования аппаратных средств и программного обеспечения микроконтроллерных систем автоматизации и управления;
- изучение примеров разработки отдельных модулей и микроконтроллерных систем;
- изучение стандартных интерфейсов микроконтроллерных систем автоматизации и управления.

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

Учебная дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» входит в состав компонента учреждения высшего образования цикла дисциплин специальной подготовки учебных планов № I 41-02-04/уч. от 17.09.2013, № I 41-2-04/уч. от 14.02.2014.

Требования к освоению учебной дисциплины

После изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» подготавливаемый специалист должен соответствовать следующим требованиям к его компетентности:

Освоение учебной дисциплины согласно стандарту специальности должно обеспечить формирование следующих компетенций:

академические компетенции:

- АК-1 – способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.), готовность генерировать и использовать новые идеи;

- АК-2 – методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие решение задач научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-педагогической и инновационной деятельности;

- АК-6 – способность самостоятельно изучать новые методы проектирования, исследований, организации производства, изменения научного и производственного профиля своей профессиональной деятельности;

- АК-7 – способность использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики;

- АК-8 – способность использовать основные законы естествознания, фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности;

социально-личностные компетенции:

- СЛК-2 – быть способным к сотрудничеству и работе в команде;

- СЛК-3 – владеть коммуникативными способностями для работы в междисциплинарной и международной среде;

- СЛК-6 – логично, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

профессиональные компетенции:

- ПК-3 – осваивать и внедрять в учебный процесс инновационные образовательные технологии;

- ПК-7 – квалифицированно проводить научные исследования в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;

- ПК-8 – уметь формировать и эффективно решать производственно-технические задачи;

- ПК-9 – проектировать автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами и разрабатывать конструкторскую документацию с использованием современных методов и средств проектирования.

В результате освоения содержания учебной дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» обучаемый должен:

знать:

- методы проектирования микроконтроллерных систем автоматизации и управления;

- основные этапы разработки и отладки аппаратных и программных средств микроконтроллерных систем;

- интегрированные среды разработки микроконтроллерных систем с помощью персональных компьютеров;

уметь:

- анализировать процессы в микроконтроллерных системах: ввод информации от датчиков, обработку данных, вывод информации на исполнительные устройства и индикаторы;

- разрабатывать микроконтроллерные системы с помощью интегрированных сред на персональном компьютере;

приобрести навыки:

- разработки микроконтроллерных систем автоматизации и управления с помощью интегрированных инструментальных средств на персональных компьютерах;
- отладки микроконтроллерных систем.

Общее количество часов по дисциплине «Проектирование систем автоматизации и управления» соответствии с учебным планом составляет 58 часов. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 1,5. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме зачета.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Дневная форма обучения:

Курс – 1

Семестр – 2

Лекции – 18 часов

Лабораторные занятия – 8 часов

Всего аудиторных занятий – 26 часов

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Зачет – 2 семестр

Заочная форма обучения:

Курс – 1,2

Семестр – 3

Лекции – 6 часов

Лабораторные занятия – 4 часа

Всего аудиторных занятий – 10 часов

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Зачет – 3 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Проектирование микроконтроллерных систем автоматизации и управления.

Тема 1.1. Общие положения о проектировании систем автоматизации и управления. Специфика проектирования микроконтроллерных систем.

Тема 1.2. Определение функций аппаратного и программного обеспечения. Разработка структурной схемы системы.

Раздел 2. Проектирование аппаратного обеспечения микроконтроллерных систем.

Тема 2.1. Выбор элементной базы. Расчет параметров элементов. Средства автоматизированного проектирования аппаратуры.

Раздел 3. Разработка программного обеспечения систем.

Тема 3.1. Структура и функции системного, инструментального и прикладного программного обеспечения. Стадии разработки программного обеспечения.

Тема 3.2. Выбор языка программирования. Интегрированные среды разработки систем: MPLAB IDE, mikroC PRO for PIC, Proteus VSM.

Раздел 4. Отладка микроконтроллерных систем.

Тема 4.1. Средства и методы отладки аппаратуры микроконтроллерных систем.

Средства и методы отладки программного обеспечения. Средства и методы комплексной отладки микроконтроллерных систем.

Раздел 5. Примеры разработки отдельных модулей микроконтроллерных систем автоматизации и управления.

Тема 5.1. Арифметико-логические вычисления на микроконтроллерах.

Тема 5.2. Ввод информации в микроконтроллерную систему.

Опрос пользовательского пульта, опрос датчиков аналоговых сигналов, определение длительности временных интервалов.

Тема 5.3. Вывод информации из микроконтроллерной системы.

Вывод управляющих кодовых последовательностей, вывод сигналов с широтно-импульсной модуляцией. Отображение выходной информации на дисплеях из семисегментных и жидкокристаллических индикаторов.

Раздел 6. Сопряжение микроконтроллерных систем со стандартными интерфейсами.

Тема 6.1. Общие сведения о стандартных интерфейсах. Интерфейсная шина I2C.

Основные характеристики, схемное построение, протокол, пример программы для работы микроконтроллера с флэш-памятью.

Тема 6.2. Однопроводный интерфейс 1-Wire.

Общие сведения, микросхемы для работы с интерфейсом, протокол, пример разработки многоканального измерителя температуры с интерфейсом 1-Wire.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

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	Проектирование микроконтроллерных систем автоматизации и управления	2						
1.1	Общие положения о проектировании систем автоматизации и управления	1						Опрос
1.2	Определение функций аппаратного и программного обеспечения	1						Опрос
2	Проектирование аппаратного обеспечения микроконтроллерных систем	2			2			
2.1	Выбор элементной базы. Расчет параметров элементов. Средства автоматизированного проектирования аппаратуры	2			2			Опрос, защита л/р
3	Разработка программного обеспечения систем	4			2			Опрос, защита л/р
3.1	Структура и функции системного, инструментального и прикладного программного обеспечения	2			2			Опрос
3.2	Выбор языка программирования. Интегрированные среды разработки систем	2						Опрос
4	Отладка микроконтроллерных систем	2			2			
4.1	Средства и методы отладки аппаратуры микроконтроллерных систем	2			2			Опрос, защита л/р
5	Примеры разработки отдельных модулей микроконтроллерных систем	6			2			
5.1	Арифметико-логические вычисления на микроконтроллерах	2			2			Опрос, защита л/р
5.2	Ввод информации в микроконтроллерную систему	2						Опрос
5.3	Вывод информации из микроконтроллерной системы	2						Опрос
6	Сопряжение микроконтроллерных систем со стандартными интерфейсами	2						Опрос
6.1	Общие сведения о стандарт-	1						Опрос

	ных интерфейсах. Интерфейс-ная шина I2C							
6.2	Однопроводный интерфейс 1-Wire	1						Опрос
	Текущая аттестация							Зачет
	Итого	18			8			

Библиотека ГГТУ им.П.О.Суворова

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	Проектирование микроконтроллерных систем автоматизации и управления	1						
1.1	Общие положения о проектировании систем автоматизации и управления	0,5						Опрос
1.2	Определение функций аппаратного и программного обеспечения	0,5						Опрос
2	Проектирование аппаратного обеспечения микроконтроллерных систем	1			1			
2.1	Выбор элементной базы. Расчет параметров элементов. Средства автоматизированного проектирования аппаратуры	1			1			Опрос, защита л/р
3	Разработка программного обеспечения систем	1			1			
3.1	Структура и функции системного, инструментального и прикладного программного обеспечения	0,5			1			Опрос, защита л/р
3.2	Выбор языка программирования. Интегрированные среды разработки систем	0,5						Опрос
4	Отладка микроконтроллерных систем	1			1			
4.1	Средства и методы отладки аппаратуры микроконтроллерных систем	1			1			Опрос, защита л/р
5	Примеры разработки отдельных модулей микроконтроллерных систем	1			1			
5.1	Арифметико-логические вычисления на микроконтроллерах				1			Опрос, защита л/р
5.2	Ввод информации в микроконтроллерную систему	0,5						Опрос
5.3	Вывод информации из микроконтроллерной системы	0,5						Опрос
6	Сопряжение микроконтроллерных систем со стандартными интерфейсами	1						
6.1	Общие сведения о стандарт-	0,5						Опрос

	ных интерфейсах. Интерфейс-ная шина I2C							
6.2	Однопроводный интерфейс 1-Wire	0,5						Опрос
	Текущая аттестация							Зачет
	Итого	6			4			

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – Минск: Новое знание: М.: Инфа-М, 2011.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов / Ю.З. Житников [и др.]; под общ. ред. Ю.З. Житникова. – Старый Оскол: ТНТ, 2011.
3. Иванов, А.А. Управление в технических системах: учебное пособие для вузов / А.А. Иванов, С.Л. Торохов. – М.: Форум, 2012.
4. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов. Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002.
6. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов / В.Я. Хартов. – М.: Академия, 2010.

Дополнительная литература

7. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. – СПб.: Наука и техника, 2005.
8. Барашенко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. Курс лекций. – Мн.: БГТУ, 2011.
9. Белов М.П. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие. – СПб.: СЗГУ, 2006.
10. Агунов А.В. Схемотехника систем автоматизации. Учебное пособие. – СПб.: СПбГМТУ, 2005.
11. Абрамов В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: схемы, расчет, справочные данные. – М.: Академкнига, 2006.
12. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. – М.: Энергоатом издат, 1990.
13. Ульрих В.А. Микроконтроллеры PIC16C7X. – СПб.: Наука и техника, 2000.
14. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам. – М.: ДОДЕКА, 2002.
15. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики. Учебное пособие. – М.: Академия, 2006.
16. Бырков И.А., Меккечко В.В., Скрипнюк В.В., Слесарев А.Ю. Моделирование информационно-управляющих систем дистанционного мониторинга территорий и объектов. // «Информационно-измерительные и управляющие системы». – № 12. – 2015. – С. 41-47.

Список литературы собран [Тимова И.В.]

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Интегрированные среды разработки микроконтроллерных систем: MPLAB IDE, mikroC PRO for PIC, mikroC PRO for AVR.
2. Исследование совместной работы клавиатуры, ЖК-дисплея с PIC-микроконтроллером.
3. Разработка многоканального вольтметра постоянного напряжения на PIC-микроконтроллере.
4. Разработка микроконтроллерного измерителя температуры с интерфейсом 1-Wire.

Технологии обучения

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

Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров, стендового оборудования и специальных отладочных комплектов. Контроль знаний проводится в ходе защиты лабораторной работы.

В качестве технических средств обучения при проведении лекционных занятий следует использовать видеопроекционную аппаратуру, а лабораторных занятий – персональные компьютеры.

Дополнительные методические материалы по выполнению групповых и индивидуальных заданий, в том числе в рамках самостоятельной работы, а также тестовые задания для самостоятельного контроля знаний будут размещаться на учебном портале университета.

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, утвержденное ректором университета 14.10.2014.

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 автоматизации промышленных объектов и промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» 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 (зачету), 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 ОСВО 1-41 80 02-2012. Ее компоненты представлены:

– требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта ОСВО 1-41 80 02-2012, 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-3, ПК-7, ПК-9));

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и лабораторные и практические работы, тесты для контроля знаний (АК-1, АК-2, АК-6 – АК-8, СЛК-3, 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-7, АК-8, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-6).

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов и заданий, а также зачета (АК-1, АК-2, АК-6-АК-8, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-6, ПК-7 – ПК-9).