

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЭНИН


В.М. Завьялов

« 20 » 02 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ
И ДИАГНОСТИКИ

Направление (специальность) ООП: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки: «Электрооборудование летательных аппаратов»

Квалификация (степень): бакалавр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 4 семестр 7

Количество кредитов: 4

Код дисциплины: Б1.ВМ5.7.1

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс по очной форме обучения |
|---------------------------|--|
| Лекции, ч | 32 |
| Практические занятия, ч | 16 |
| Лабораторные занятия, ч | 16 |
| Аудиторные занятия, ч | 64 |
| Самостоятельная работа, ч | 80 |
| ИТОГО, ч | 144 |

Вид промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр)

Обеспечивающее подразделение: кафедра ЭКМ ЭНИН ТПУ

Заведующий кафедрой ЭКМ  д.т.н., профессор А.Г. Гарганеев

Руководитель ООП  к.т.н., доцент П.В. Тютёва

Преподаватель  к.т.н., доцент А.Л. Федянин

2016 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний по принципам построения, техническому и программному обеспечению микропроцессоров и микропроцессорных систем, по методологии их применения в различных устройствах обработки, контрольно- измерительной аппаратуре, аппаратах защиты. В процессе изучения дисциплины студент должен усвоить особенности архитектуры и программного обеспечения микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров, изучить типовые микропроцессорные комплекты.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части профиля «Электрооборудование летательных аппаратов».

Указанная дисциплина также имеет самостоятельное значение.

Пререквизитами данной дисциплины являются: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- понимать и использовать программный софт микропроцессора;
- основным понятиям выбора микропроцессорной системы;
- алгоритмам управления, применяемым в электронных аппаратах;
- правильно классифицировать микропроцессорные системы;
- самостоятельно разрабатывать алгоритмы работы микропроцессорных систем.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные характеристики МП, архитектуру, структуру микропроцессора, систему команд микропроцессора, способы адресации МП, способы организации обмена данными с внешними устройствами.

уметь: осуществить выбор состава и конфигурации микропроцессорной системы, составить алгоритм работы микропроцессорной системы, запрограммировать требуемые режимы работы МП, осуществить отладку программы.

владеть: формулировать требования разрабатываемой микропроцессорной системе, выбирать элементы микропроцессорной системы, использовать специализированное программное обеспечение для разработки алгоритмов управления, производить отладку специализированного программного обеспечения.

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы **Р2, Р3, Р4, Р8**.

Соответствие результатов освоения дисциплины «Микропроцессорные средства систем автоматики, управления и диагностики» формируемым компетенциям ООП представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины «Микропроцессорные средства систем автоматики, управления и диагностики»

| Результат обучения (компетенции из ФГОС) | Составляющие результатов обучения | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|-------|--|-------|---|
| | Код | Знания | Код | Умения | Код | Владение опытом |
| P2. | 3.2.1 | методов инженерного анализа для объяснения принципа функционирования и назначения различных видов микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики | У.2.1 | использовать методы анализа режима работы микропроцессорных средства систем автоматики, управления и диагностики, объяснения принципа действия компонентов и устройств | В.2.1 | анализа режимов работы микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики |
| P3. | 3.3.1 | общих стадий ведения разработки и проектирования микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики и их компонентов | У.3.1 | использовать нормативные документы, проектные разработки | В3.1 | проектирования микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики в целом и составляющих элементов |
| P4. | 3.4.1 | типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при испытаниях микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики | У.4.1 | проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов | В.4.1 | работы с приборами и установками для экспериментальных исследований |
| P8. | 3.8.2 | устной, письменной речи, компьютерных технологий для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в области производства электротехнических комплексов автономных объектов. | У.8.2 | логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовность к использованию одного из иностранных языков | В.8.2 | аргументированным письменным изложением собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации |

В результате освоения дисциплины (модуля) «Микропроцессорные средства систем автоматики, управления и диагностики» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Результат |
|-------|--|
| P2 | Уметь формулировать задачи в области проектирования микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов. |
| P3 | Уметь проектировать микропроцессорные средства систем автоматики, управления и диагностики. |
| P4 | Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния микропроцессорных средств систем автоматики, управления и диагностики, интерпретировать данные и делать выводы. |
| P8 | Использовать навыки устной, письменной речи, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в области производства электротехнических комплексов автономных объектов. |

4. Структура и содержание дисциплины

1. Введение.

Предоставляемое методическое и программное обеспечение. Необходимый уровень знания пройденных дисциплин. Порядок работы на занятиях. Форма отчетности. Текущая оценка знаний. Критерии оценки знаний для зачета.

2. Общие вопросы микропроцессорной техники.

2.1. Построение цифровых устройств на основе микропроцессоров. Основные термины микропроцессорной техники. Структурная организация микро-ЭВМ (МПС). Организация памяти. Устройство ввода-вывода. Алгоритм выполнения команды в МПС. Общая структура центрального процессора (МП). Способы обмена информацией в микропроцессорной системе. Программно-управляемый ввод/вывод. Организация прерываний в микроЭВМ. Организация прямого доступа к памяти. Типы архитектур. Основные характеристики микропроцессоров и микро-ЭВМ.

3. Структурная схема микропроцессорных систем, их состав и основные характеристики

3.1. Системная магистраль, назначение магистрали, изолированная и мультиплицированная магистраль, последовательная и параллельная шина. Микропроцессор

и его производительность: разрядность, архитектура, система команд, тактовая частота, потребление энергии. Типы памяти – ПЗУ, ОЗУ, архитектура построения памяти, современные применяемые типы памяти и их характеристики (масочная, EEPROM, FLASH). Разделение систем на микропроцессорные и микроконтроллерные.

4. Цифровой сигнальный процессор

4.1 Архитектура DSP. структурная схема ядра. основные элементы ядра. Преобразование разрядности чисел. регистры сдвига. сдвигу. команды загрузки аккумулятора знаковым/беззнаковым числом. Сохранение значения аккумулятора. блок перемножения. Способы адресации памяти – непосредственная, косвенная, прямая. Примеры перемещения массивов значений памяти.

5. Арифметические основы DSP.

5.1 Позиционные системы счисления. Арифметика двоичных чисел. Сложение. Двоичное вычитание. Двоичные числа в дополнительном коде. Умножение. Деление. Двоично-десятичная система представления чисел. Арифметика повышенной точности. Представление чисел в форматах с фиксированной и плавающей точками. Представление чисел в формате с фиксированной точкой. Представление чисел в формате с плавающей точкой.

6. Программирование на языке Ассемблер

6.1 Формат ассемблерных команд. Система команд микроконтроллера. Общие сведения о системе команд. Группа команд передачи данных. Группа команд арифметических операций. Группа команд логических операций. Группа команд операций с битами. Группа команд передачи управления.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к зачету;

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), предусматривает:

- исследовательскую работу и участие в научных студенческих конкурсах, конференциях, семинарах и олимпиадах;
- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- углубленное исследование вопросов по тематике лекционных и практических занятий.

5.2 Контроль самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется посредством:

- защиты практических работ в соответствии графиком выполнения;

– защиты рефератов по выполненным обзорным работам и проведенным исследованиям;

– опроса студентов на практических занятиях.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии рейтинг-планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

5.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. www.ti.ru – Texas Instruments - Инженерное Сообщество

2. <http://www.toroid.ru/belovAV.html>. Самоучитель по микропроцессорной технике

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Таблица 4

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| Выполнение и защита лабораторных работ | P2, P3, P4 |
| Защита индивидуальных заданий | P2, P8 |
| Контрольная работа | P2, P3, P4 |

Индивидуальное (творческое) задание включает в себя разработку и реализацию программы управления технологическим механизмом. Объем отчета о выполнении творческого задания составляет 15 – 20 страниц.

Качество творческого задания оценивается на основе письменного отчета и презентации.

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- вопросы входного контроля;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы, выносимые на экзамен.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

–текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

–промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует

100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Петров И. В. ПЗО Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф, В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
2. Юров В. И. Assembler : специальный справочник / В. И. Юров. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2005. – 411 с.
3. Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : учебник для техникумов связи. – М.: Горячая линия-Телеком, 2000. – 336 с.
4. Костров Б. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие – М. : Десс : ТехБук, 2006. – 208 с.

Дополнительная литература:

1. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов – М.: Высшая школа, 2008. – 798 с.
2. Кузин А. В. Микропроцессорная техника: учебник для среднего профессионального образования – М. : Академия, 2007. – 304 с.
3. Агунов М.В. Микропроцессоры в вопросах и ответах: Учебное пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 82с .
4. Изучение системы команд микроконтроллера K1816BE51: метод. указания к лабораторному практикуму по курсу «Микропроцессорные устройства систем управления» / сост. В.А. Добряк, В.П. Мокрецов. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ. 2006 – 44 с.

программное обеспечение и *Internet*-ресурсы:

1. <http://www.moeller.ru/support/pdf> – каталоги компонентов
2. http://www.trainingscenter.moeller.net/index.html?multiLocaleId=_ru&stamp=1225272136016&language=ru тренинг центр по EASY
3. www.pro-moeller.ru/ – статьи по автоматике
4. Easy – soft pro - программное обеспечение Moeller

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях; компьютеры подключены к сети учебного корпуса ЭНИН с выходом в *Internet*; используется электронный вариант лабораторных работ, разработанный на кафедре;

– практические занятия проводятся в компьютерных классах;

– лекции читаются в учебных аудиториях с использованием технических средств; материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point.

Таблица 5

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| п/п | № | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование) | Корпус, ауд., количество установок |
|-----|---|---|---|
| 1 | | Компьютерные классы | Ауд. 320- лаб «Eaton», 119 - 122, 126, 138-8 корп., 16 рабочих мест в классе на базе компьютеров Sempron-2200; Athlon-2500+; Intel CORE2 DUD; E4600 |

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки бакалавров;

Профиль – «Электрооборудование летательных аппаратов»

Программа одобрена на заседании кафедры «Электротехнические комплексы и материалы»

(протокол № 63 от «19» февраля 2016 г.)

Авторы: _____ д.т.н., профессор А.Г. Гарганеев

_____ к.т.н., доцент А.Л. Федянин

Рецензент: _____ к.т.н., доцент Е.В. Бейерлейн