

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Микропроцессорные системы»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологическая

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий
Кафедра электронных вычислительных машин

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор

О.Л. Ахремчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ 29.03.2019 г. протокол № 5.

Заведующий кафедрой ЭВМ

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» является получение теоретических знаний о принципах построения, программирования и настройки, особенностях использования микропроцессорных систем, а также в приобретении практических навыков разработки, моделирования и программирования узлов микропроцессорных систем.

Задачи дисциплины заключаются в:

- приобретении знаний, умений и навыков в направлениях – принципы построения и методы проектирования микропроцессорных систем; состав и основы функционирования микропроцессоров и микроконтроллеров (МК); назначение и взаимодействие основных узлов и подсистем микропроцессорных систем (МПС);
- овладении методиками разработки микропроцессорных устройств, приемами программирования микропроцессоров и микроконтроллеров, способами отладки и моделирования узлов МПС, приемами применения на практике современных средств управления проектом;
- формировании готовности применения профессиональных знаний для решения производственных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Электротехника», «Электроника», «Цифровая схемотехника», «Иностранный язык», «Технологии программирования».

Курс «Микропроцессорные системы» является одной из дисциплин, завершающих формирование специальных знаний выпускников, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-2. *Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений*

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИУК-2.1.:

Знать:

31: Этапы и процедуры разработки микропроцессорных систем.

32: Методы и средства для программирования, отладки и диагностирования микропроцессорных систем.

Уметь:

У1: Формулировать задачи разработки, отладки и диагностирования микропроцессорных систем.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Выбора оптимальных способов организация систем памяти и ввода-вывода в микропроцессорных системах.

ПК-5. *Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, сетевых приложений, структурных частей вычислительных машин и микропроцессорных систем различного назначения, используя современные инструментальные средства.*

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.4. Разбирается в составе и назначении основных узлов и модулей микропроцессоров различных классов.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-5.4.:

Знать:

31: Архитектуры МК и микропроцессорных систем.

32: Семейства и системы команд МК.

33: Особенности взаимодействия и настройки элементов микропроцессорных систем при функционировании в составе информационных, управляющих и вычислительных систем различного назначения.

Уметь:

У1: Производить сравнительный анализ и выбор МК.

У2: Разрабатывать проектную и ремонтную техническую документацию на микропроцессорные системы.

У3: Разрабатывать прикладное программное обеспечение микропроцессорных систем.

У4: Осуществлять выбор языков программирования, инструментальных средств и интегрированных сред для программирования МК.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: Проведения отладки и диагностирования микропроцессорных систем.

ПП2: Выполнения анализа МК, сред программирования при проектировании вычислительных систем на базе МК.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		71
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		37+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		10
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		17
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт, экзамен)	1	10+36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		51
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		28
Курсовая работа		10
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		14

В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		130
В том числе:		
Курсовая работа		10
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- изучение теоретической части дисциплины;		90
- подготовка к защите лабораторных работ		17
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт, экзамен)		4+9
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		20
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		8
Курсовая работа		10
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Основные принципы построения микропроцессорных систем	31	6	2	6	9+8
2	Модуль 2. Семейства МК и микропроцессоров	30	6	1	6	9+8
3	Модуль 3. Программирование МК и микропроцессорных систем	37	8	4	8	9+8
4	Модуль 4. Типовые решения для проектирования инфор-	33	6	4	6	9+8

	мационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК					
5	Модуль 5. Методы и средства для отладки и диагностирования микропроцессорных систем	13	4	2	2	1+4
Всего на дисциплину		144	30	13	28	37+36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1. Основные принципы построения микропроцессорных систем	32	2	–	2	25+3
2	Модуль 2. Семейства МК и микропроцессоров	30	–	–	2	25+3
3	Модуль 3. Программирование МК и микропроцессорных систем	30	2	–	–	25+3
4	Модуль 4. Типовые решения для проектирования информационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК	33	–	2	4	25+2
5	Модуль 5. Методы и средства для отладки и диагностирования микропроцессорных систем	19	–	–	–	17+2
Всего на дисциплину		144	4	2	8	130

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Основные принципы построения микропроцессорных систем

Классификация и семейства микроконтроллеров. Интегрированный подход к построению микропроцессоров и микропроцессорных устройств. Принцип 3М. Структура микропроцессорной системы. Тактовый генератор. Частота работы микропроцессора. Машинный такт и машинный цикл. Управляющие сигналы в микропроцессорной системе. Комбинационные устройства в составе микропроцессоров и программируемых микросхем. Регистры. Регистр слова состояния (признаков) и его роль в работе микропроцессора. Устройство порта ввода-вывода МК, выбор управляющих слов. Регистровая память. АЛУ.

МОДУЛЬ 2. Семейства МК и микропроцессоров

Классификация МК. Базовые архитектуры и организация процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры семейства Intel: I 8080, I8x86, I8051. Процессорное ядро микроконтроллера. Таймеры в МК. UART. Интерфейсы SPI и I2C. Выбор управляющих слов для настройки внутренних модулей. Примеры 8 разрядных МК (архитектура, обозначение при заказе, назначение выводов, специальные регистры): МК с архитектурой AVR (классические - ATtiny; ATmega; ATxmega; новые - AVR-DA, AVR-DB и AVR-DD); МК PICmicro (на примере МК 16FXXX). 16 и 32 разрядные МК. DSP контроллеры.

МОДУЛЬ 3. Программирование МК и микропроцессорных систем

Виды адресации. Понятия о языке ассемблер. Команды передачи данных, логических и арифметических операций, ветвления. Организация подпрограмм и обработки прерываний. Команды работы со стеком. Программирование микроконтроллеров с использованием высокоуровневых языков (программирование микроконтроллеров на языке C/C++). Интегрированные среды для программирования МК. Состав интегрированной среды AVR Studio. Программаторы.

МОДУЛЬ 4 «Типовые решения для проектирования информационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК»

Подключение к МК дискретных устройств. Виды LCD-индикаторов. Строчные и графические индикаторы. Контроллеры индикаторов. Подключение к МК индикаторных устройств и панелей. Обработка аналоговых сигналов в МК и микропроцессорных системах. Обмен данными между МК. Протоколы и интерфейсы. Организация и использование внешней памяти данных в микропроцессорных системах. Подключение МК к программаторам.

МОДУЛЬ 5. Методы и средства для отладки и диагностирования микропроцессорных систем

Сбои и отказы в работе микропроцессорных систем. Наборы STKX00. Отладочные платы типа AVR128DA48. Отладка и компиляция программы в AVR Studio. Макетирование при проектировании и эксплуатации микропроцессорных систем. Сигнатурный анализ. Средства диагностирования МК и микропроцессорных систем.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

В рамках изучения дисциплины по очной форме выполняется 14 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: сформировать навыки работы с составляющими микропроцессорной системы, навыки разработки документации при проектировании информационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК	Схемотехника параллельного порта микроконтроллера Построение модуля памяти микропроцессорной системы Исследование параллельного ввода-вывода в пошаговом режиме	6
2.	Модуль 2 Цель: сформировать навыки сравнительного анализа и выбора МК и его компонентов для типовых систем, приборов, деталей, узлов информационных, управляющих и вычислительных систем	Организация временных задержек и работа с таймерами Организация передачи данных между микроконтроллерами по последовательному каналу связи Организация прерываний при работе микроконтроллера	6
3.	Модуль 3 Цель: сформировать навыки разработки прикладного программного обеспечения для информационных, управляющих и вычислительных систем	Организация вычислений в микропроцессорной системе Организация логической обработки данных в микропроцессорной системе Использование команд передачи данных Организация ветвлений и циклов в программе работы микроконтроллера	8
4.	Модуль 4 Цель: сформировать навыки по подключению к МК электронных устройств и элементов	Подключение к микроконтроллеру индикаторных панелей Обработка аналоговых сигналов в микроконтроллерах Подключение к контроллеру дискретных устройств	6
5.	Модуль 5 Цель: сформировать навыки настройки и диагностирования микропроцессорных систем с использованием симуляторов и отладочных плат	Отладка и компиляция программы в AVR Studio	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

В рамках изучения дисциплины по заочной форме выполняется 4 лабораторных работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

Таблица 3б. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: сформировать навыки работы с составляющими микропроцессорной системы, навыки разработки документации при проектировании информационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК	Схемотехника параллельного порта микроконтроллера	2
2.	Модуль 2 Цель: сформировать навыки сравнительного анализа и выбора МК и его компонентов для типовых систем, приборов, деталей, узлов информационных, управляющих и вычислительных систем	Организация временных задержек и работа с таймерами	2
3.	Модуль 4 Цель: сформировать навыки по подключению к МК электронных устройств и элементов	Подключение к микроконтроллеру индикаторных панелей Подключение к контроллеру дискретных устройств	4

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Тематика практических занятий	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: сформировать навыки работы с составляющими микропроцессорной системы, навыки разработки документации при проектировании ин-	Разряды слова состояния микропроцессора	2

формационных, управляющих и вычислительных систем на базе МК		
Модуль 2 Цель: сформировать навыки сравнительного анализа и выбора МК и его компонентов для типовых решений построения информационных, управляющих и вычислительных систем	Анализ и выбор микроконтроллеров для построения микропроцессорной системы	1
Модуль 3 Цель: сформировать навыки разработки прикладного программного обеспечения для информационных, управляющих и вычислительных систем	Выбор языка программирования МК Выбор инструментальных средств и сред для компиляции кода и программирования МК	4
Модуль 4 Цель: сформировать навыки по подключению к МК электронных устройств и элементов	Подключение внешних устройств с использованием портов параллельного ввода-вывода Подключение внешних устройств с использованием модулей последовательного ввода-вывода	4
Модуль 5 Цель: сформировать навыки настройки и диагностирования микропроцессорных систем с использованием симуляторов и отладочных плат	Отладка микропроцессорной системы	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Тематика практических занятий	Трудоемкость в часах
Модуль 4 Цель: сформировать навыки по подключению к МК электронных устройств и элементов	Подключение внешних устройств к МК	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному

отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, практическим занятиям, текущему контролю успеваемости, курсовой работе, экзаменам.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ЭВМ.

В рамках дисциплины выполняется 14 лабораторных работ по очной форме обучения и 4 лабораторных работы по заочной форме обучения

При защите лабораторной работы студент показывает отчет о выполненной работе. Докладывает и аргументировано защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Быков, П.В. Микропроцессорные системы управления : учеб. пособие / П.В. Быков, А.Р. Хабаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0916-3 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128794>. - (ID=128794-1)

2. Быков, П.В. Микропроцессорные системы управления : учеб. пособие / П.В. Быков, А.Р. Хабаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 96 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0916-3 : [б. ц.]. - (ID=100238-75)

3. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В.Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 351 с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-7028-5 : 399 p. - (ID=83806-44).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Лосев, С. А. Микропроцессорные системы и устройства : учебное пособие / С. А. Лосев. — Санкт-Петербург : БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157099> . - (ID=147314-0).

2. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с. — ISBN 978-5-

94154-128-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10931> . - (ID=147315-0).

3. Трофименко, В. Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи : учебное пособие / В. Н. Трофименко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-88814-904-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134040>. - (ID=147316-0).

4. Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы: : учебное пособие / И. А. Баховцев. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3546-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118272>. - (ID=147318-0).

5. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. А. Сонькин, А. А. Шамин. — Томск : ТПУ, 2016. — 90 с. — ISBN 978-5-4387-0676-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107725>. - (ID=147319-0).

6. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. — Томск : ТПУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-4387-0708-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107726>. - (ID=147320-0).

7.3 Методические материалы

1. Бражникова, Е.В. Микропроцессорные системы : методические указания по выполнению лабораторных работ / Е.В. Бражникова; МИРЭА - Российский технологический университет. - Москва : МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/163857>. - (ID=145256-0)

2. Вопросы для зачета по дисциплине «Микропроцессорные системы». Направление подготовки бакалавров - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль - Вычислительные машины, комплексы, системы и сети : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Электронно-вычислительные машины ; сост. П.В. Быков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=124343-0)

7.4. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

Интегрированная среда AVR Studio со свободными лицензиями:

GCC <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

Binutils <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
 Newlib <http://sourceware.org/newlib/COPYING.NEWLIB>
 AVR-libc <http://www.nongnu.org/avr-libc/LICENSE.txt>
 GDB <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
 libelf library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 libdwarf library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 JSON Spirit library <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>
 POSIX threads for Win32 Library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 GNU MPFR library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 MPIR library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 libUSB library <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
 Boost libraries <http://www.boost.org/users/license.html>
 POCO C++ libraries <http://www.boost.org/users/license.html>
 MVVM Light Toolkit <http://mvvmlight.codeplex.com/license>
 LLVM source <http://www.opensource.org/licenses/UoI-NCSA.php>
 The ARM CMSIS <http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/cortex-microcontroller-software-interface-standard.php>.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ»: сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1).
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111779>.

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки и ее значения:

Для показателя «знать» (количественный критерий):

отсутствие знаний – 0 баллов,
наличие знаний – 2 балла.

Для показателя «уметь» (количественный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов,
выполняет типовые задания с использованием стандартных алгоритмов – 1 балл,
выполняет усложненные задания на основе оригинальных алгоритмов решения или комбинации стандартных алгоритмов решения – 2 балла.

Критерии оценки за экзамен приводятся в экзаменационном билете.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания не допускает любых погрешностей по существу.

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Студентам предлагается перечень теоретических вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах.

1. Шинная организация микропроцессорных систем. Сигналы шины управления.
2. Архитектуры микроконтроллеров: фон Неймана и Гарвардская.
3. Регистр слова состояния (признаков).
4. Структура контроллера DSP.
5. Структура микроконтроллера AVR Atmega.
6. Память программ и память данных. Страничная организация памяти программ.
7. Энергонезависимая память EEPROM. Доступ к функциям записи-чтения.
8. Режимы адресации при работы с памятью.
9. Назначение специальных регистров в МК, биты конфигурации.
10. Машинный такт и машинный цикл. Тактовая частота работы МК.
11. Прерывания в МК. Приоритеты прерываний.
12. Язык ассемблер. Представление программы на языке ассемблер.
13. Команды передачи данных.
14. Команды арифметических операций.
15. Команды логических операций.
16. Команды ветвления. Подпрограммы.
17. Схема программирования по последовательному интерфейсу.
18. Порты ввода-вывода МК.
19. Приемопередатчик USART.
20. Работа канала I2C.
21. Обмен данными по интерфейсу SPI.
22. Программаторы и средства диагностирования микропроцессорных систем.
23. Организация временных задержек и работа с таймерами.
24. Подключение к микроконтроллеру матричных индикаторных панелей.
25. Обработка аналоговых сигналов в микроконтроллерах.
26. Выбор управляющего слова для настройки параллельного порта МК.
27. Выбор управляющего слова для настройки модуля SPI.
28. Выбор управляющего слова для настройки модуля I2C.
29. Выбор управляющего слова для настройки модуля SPI.
30. Выбор управляющего слова для настройки модуля UART.
31. Выбор управляющего слова для настройки таймера.
32. Выбор управляющего слова для настройки модуля АЦП.
33. Выбор управляющего слова для настройки сторожевого таймера.
34. Обработка прерываний в микропроцессорной системе.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Критерии проставления зачёта при промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения и защиты им всех практических работ, предусмотренных в Программе.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

Учебным планом по дисциплине предусмотрена курсовая работа.

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы.

Микропроцессорная система контроля, индикации и архивации значений режимного параметра технологического объекта (по варианту).

Вариант задается в виде комбинации ABCD (см. табл. 4). Например, вариант 1111 означает, что необходимо разработать микропроцессорную систему, обеспечивающую ввод значений режимного параметра технологического объекта, поступающего в систему в виде аналогового сигнала, индикацию значений на светодиодном индикаторе, организацию временных задержек в виде подпрограмм, передачу данных для архивации по интерфейсу SPI.

Таблица 4. Варианты заданий для курсовой работы

Вариант	Вид сигнала	Способ индикации	Способ организации временных задержек	Способ связи с внешними устройствами
1	Аналоговый	Светодиодная	Программная без использования встроенных таймеров	SPI
2	Дискретный	Строчный жидкокристаллический дисплей	Программная с использованием встроенных таймеров и внутреннего тактового генератора	I2C
3	Цифровой	Графический жидкокристаллический дисплей	Программная с использованием встроенных таймеров и внешнего тактового генератора	UART

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу приведены в таблице 5.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Разработка принципиальной электрической схемы МПС	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Разработка алгоритмического обеспечения МПС	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Разработка программного обеспечения МПС	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Выводы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 9 до 10;

«хорошо» – при сумме баллов от 7 до 8;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 5 до 6;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 5.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

– студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

– проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

– защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

– работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

– курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Дисциплина «Микропроцессорные системы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:

Классическая архитектура микроконтроллера с ядром AVR на примере МК ATmega.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Разработать программу чтения данных из памяти EEPROM для МК PIC16F877.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Разработать схему подключения кнопочной клавиатуры 4x4 к МК ATmega16.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор _____ О.Л. Ахремчик

Заведующий кафедрой ЭВМ _____ А.Р. Хабаров