

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Микропроцессорная техника»

Направление подготовки бакалавров 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии
Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический,
проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2024

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

Разработчик программы: профессор кафедры АТП _____ О.Л. Ахремчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
«_____» _____ 2024 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ _____ Е.Э.Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки _____ О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» является приобретение студентами знаний и формирование умений в области устройства и функционирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров при решении задач проектирования, эксплуатации, обслуживания и наладки измерительных приборов и устройств различного назначения.

Задачами дисциплины являются:

- изучение микропроцессорных систем и узлов, входящих в их состав;
- изучение микроконтроллеров (МК), принципов и языков программирования МК;
- изучение сред для программирования МК и отладки систем на их базе;
- формирование умений и навыков сравнительного анализа и выбора МК для типовых схем приборов и узлов измерительных систем;
- формирование умений и навыков применения сред программирования МК и отладки систем;
- формирование умений и навыков по подключению к МК электронных устройств и элементов;
- формирование умений и навыков настройки и диагностирования микропроцессорных систем с использованием симуляторов и отладочных плат;
- формирование умений и навыков разработки прикладного программного обеспечения на низкоуровневых языках.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Электроника», «Алгоритмические языки и программирование», «Информатика», «Иностранный язык».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Цифровые измерительные приборы и комплексы», «Схемотехника измерительных устройств», «Технология настройки измерительных систем», «Основы конструирования и технологии приборостроения», «Методы технической диагностики», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.1. Производит разработку функциональных спецификаций на аппаратные и программные блоки и модули.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Архитектуры МК и структуры микропроцессорных систем.

32. Системы команд МК.

33. Особенности взаимодействия и настройки элементов микропроцессорных систем.

34. Методы и средства для программирования, отладки и диагностирования микропроцессорных систем.

Уметь:

У1. Составлять требования и спецификации для микропроцессорных систем.

У2. Разрабатывать алгоритмическое обеспечение для измерительного прибора на основе микропроцессорной техники.

У3. Разрабатывать программный код для заданного МК с использованием библиотек алгоритмов и программ.

ИОПК-2.3. Производит расчеты, сравнительный анализ и выбор элементов электронных устройств.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Методики построения и анализа временных диаграмм в микропроцессорной системе.

33. Методики расчета показателей функционирования микропроцессорной системы.

Уметь:

У1. Производить сравнительный анализ и выбор МК при разработке измерительных приборов.

У2. Разрабатывать техническую и ремонтную документацию для эксплуатации и обслуживания микропроцессорных систем.

У3. Осуществлять выбор языков программирования и интегрированных сред для программирования 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

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		33+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям - подготовка к защите лабораторных работ		15 18
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основные принципы построения микропроцессорных систем	31	8	-	8	7+8 (экз.)
2	Семейства МК и микропроцессоров	40	8	4	6	10+12 (экз.)
3	Программирование МК и микропроцессорных систем	35	6	4	8	9+8 (экз.)
4	Типовые решения для построения микропроцессорных систем	25	4	4	6	5+6 (экз.)
5	Методы и средства для отладки и диагностирования микропроцессорных систем	13	4	3	2	2+2 (экз.)
Всего на дисциплину		144	30	15	30	33+36 (экз.)

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. Временные диаграммы работы микропроцессорной техники. Регистры. Порт ввода-вывода МК. Регистровая память. АЛУ. БИС статического и динамического ОЗУ. БИС ПЗУ: ROM, EPROM.

Модуль 2 «Семейства МК и микропроцессоров»

Классификация МК. Микропроцессоры I8080, I8x86, микропроцессоры Pentium и P6: базовая архитектура и организация процессора. Процессорное ядро микроконтроллера. Таймеры в МК. UART. Интерфейсы SPI и I2C. Примеры 8 разрядных МК (архитектура, обозначение при заказе, назначение выводов, специальные регистры): I8051; 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.

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 микропроцессорных систем»

Подключение к МК дискретных устройств. Подключение к МК индикаторных устройств и панелей. Обмен данными между МК. Организация и использование внешней памяти данных в микропроцессорных системах. Подключение МК к программаторам.

Модуль 5 «Методы и средства для отладки и диагностирования микропро-цессорных систем»

Сбои и отказы в работе микропроцессорных систем. Наборы STK \underline{X} 00. 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

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: формирование навыков работы с составляющими микропроцессорной системы, разработки документации при эксплуатации микропроцессорных систем	Создание проекта в среде программирования и отладки МК Работа с портом ввода-вывода микроконтроллера Построение модуля памяти микропроцессорной системы Исследование работы микропроцессорной системы в пошаговом режиме	8
Модуль 2 Цель: формирование навыков сравнительного анализа и выбора МК и его компонентов для приборов на основе микропроцессорной техники	Организация временных задержек и работа с таймерами. Организация передачи данных между микроконтроллерами по последовательному каналу связи. Организация прерываний при работе микроконтроллера	6

Модуль 3 Цель: формирование навыков разработки прикладного программного обеспечения для микропроцессорных 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
Модуль 4 Цель: формирование навыков по подключению к МК электронных устройств и элементов	Подключение к микроконтроллеру матричной клавиатуры. Подключение к контроллеру дискретных устройств. Подключение к микроконтроллеру другого микроконтроллера	6
Модуль 5 Цель: формирование навыков настройки и диагностирования микропроцессорных систем с использованием симуляторов и отладочных плат	Отладка и компиляция программы в AVR Studio	2

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоем- кость в часах
Модуль 2 Цель: формирование навыков сравнительного анализа и выбора МК и его компонентов для приборов на основе микропроцессорной техники	Разработка программного кода для передачи данных из порта ввода-вывода в память	4
Модуль 3 Цель: формирование навыков разработки прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем	Разработка программного кода для реализации логических и арифметических операций	4
Модуль 4 Цель: формирование навыков по подключению к МК электронных устройств и элементов	Разработка программного кода для опроса внешних устройств	4
Модуль 5 Цель: формирование навыков настройки и диагностирования микропроцессорных систем с использованием симуляторов и отладочных плат	Составление и отработка методики настройки микропроцессорной системы	3

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 в области микропроцессорной техники.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем по заданию преподавателя и рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, контрольным работам, экзамену.

В рамках дисциплины выполняется 15 лабораторных работ, охватывающих модули 1-5. Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем. Работы защищаются устным опросом.

В рамках дисциплины проводится 4 практических занятия, охватывающих модули 2-5.

Контрольные работы выполняются по модулям 1 и 2 на темы:

1. Организация микропроцессорной системы.
2. Сравнение микропроцессоров гарвардской и фон-неймановской структуры.

Контрольные работы выполняются письменно и оцениваются по пятибалльной шкале.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. - 4-е изд.; испр. - М.: Интернет - Ун-т Информ. технологий: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. - 357 с. - (Основы информационных технологий / 978-5-9963-0023-5). - Библиогр.: с. 356 - 357. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-9963-0023-5 (БИНОМ. ЛЗ): (ID=66663-15)

2. 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. - (ID=83806-44)

3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по напр. подготовки дипломир. специалистов "Биомед. техника": в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - 3-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 790 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 786 - 787. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-004271-5: 275 р. 50 к. - (ID=22457-88)

7.2. Дополнительная 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. - 96 с. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0916-3 : [б. ц.]. - (ID=100238-75)

2. Быков, П.В. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие: в составе учебно-методического комплекса / П.В. Быков, А.Р. Хабаров; Тверской

государственный технический университет. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-У). - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-0916-3: 0-00. - URL: [https:// elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128794](https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128794). - (ID=128794-1)

3. Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: учебное пособие для вузов / И.Н. Огородников; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 16.08.2022. - ISBN 978-5-534-08420-7. - URL: <https://urait.ru/book/mikroprocessornaya-tehnika-vvedenie-v-cortex-m3-492216>. - (ID=145255-0)

4. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд.; испр. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1379-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168550>. - (ID=110398-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Микропроцессорная техника". Направление подготовки бакалавров 12.03.01 Приборостроение. Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии: ФГОС 3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. О.Л. Ахремчик. - 2024. - (УМК). - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/159194>. - (ID=159194-0)

2. Фонд оценочных средств по дисциплине "Электроника и микропроцессорная техника" направления подготовки 12.03.01 Приборостроение. Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Р.Н. Филиппов. - Тверь, 2017. - (УМК-В). - Текст: электронный. - Режим доступа: с разрешения преподавателя. - (ID=130816-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

Интегрированная среда Microchip 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. ЭК ТвГТУ: <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/159194>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Микропроцессорная техника» используются наглядные пособия, стенды. Демонстрация лекционного материала частично осуществляется с помощью мультимедийного проектора.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории ВЦ-201 на персональных компьютерах с лицензионным программным обеспечением Microsoft Windows и Microsoft Office 2007. Разработка программного кода и отладка микропроцессорных устройств осуществляются с применением программных средств, распространяемых бесплатно (Freeware) и функционирующих в ОС Microsoft Windows.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. 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.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

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

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«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.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

Вопросы для проверки уровня «знать»

1. Шинная организация микропроцессорных систем. Сигналы шины управления.

2. Архитектуры микроконтроллеров: фон Неймана и Гарвардская.

3. Структура микроконтроллера PIC микро 16FXXX.

4. Структура микроконтроллера 8051.

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. Средства отладки микропроцессорных систем.
23. 16-разрядные микропроцессоры и МК.
24. 32-разрядные микропроцессоры и МК.
25. Программаторы и средства диагностирования микропроцессорных систем.
26. Организация временных задержек и работа с таймерами.
27. Подключение к микроконтроллеру матричных индикаторных панелей.
28. Обработка аналоговых сигналов в микроконтроллерах.
29. Последовательность разработки программ для микропроцессорных систем
30. Компиляция и отладка программы в AVR Studio.

Задачи для проверки уровня «уметь»:

Разработать алгоритм и программный код для микропроцессорной системы по заданию. Система выбирается из примеров, созданных в ходе лабораторного практикума, но может быть и выбрана самостоятельно в ходе проектной работы.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТов, методических указаний по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

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

Учебным планом курсовая работа (курсовой проект) по дисциплине не предусмотрены.

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, включая методические указания к выполнению практических, лабораторных работ и всех видов самостоятельной работы.

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.

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»
Дисциплина «Микропроцессорная техника»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Шинная организация микропроцессорных систем. Сигналы шины управления.

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

Разработать алгоритм чтения данных из памяти EEPROM для МК PIC16F877.

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

Разработать на языке ассемблер программу опроса матричной клавиатуры 4x4 к МК Atmega 16.

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 кафедры АТП _____ О.Л. Ахремчик

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис