

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.

Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Коряковцев Сергей Павлович, к.п.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование объектных микроконтроллеров



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> А.В. Горелик</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 168572
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Программирование объектных микроконтроллеров» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций и приобретение обучающимся знаний о типах, возможностях и организации промышленных контроллеров, методологии их применения в промышленной автоматике и системах железнодорожной автоматике, телемеханики и связи, об их эксплуатационных возможностях и областях эффективного применения этих систем

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Программирование объектных микроконтроллеров" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Микропроцессорные информационно-управляющие системы:

Знания: базовых ценностей мировой культуры. правила построения технических текстов. основные требования информационной безопасности. современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. элементы и устройства различных физических принципов действия. современные информационные технологии. компьютерные технологии.

Умения: опираться на базовых ценностей мировой культуры в своем личностном и общекультурном развитии. логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения. соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов. применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. проектировать элементы и устройства различных физических принципов действия. изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов. разрабатывать проекты систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, средств технологического оснащения производства.

Навыки: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений. способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе. навыками использования современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. основами расчета элементов и устройств различных физических принципов действия. навыками обобщать и систематизировать данные и результаты работы, проводить необходимые расчеты. навыками разработки конструкторской документации и нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Станционные системы автоматики и телемеханики (дополнительные разделы)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Знать и понимать: основные типы промышленных контроллеров, структуры, характеристики; особенности построения и программирования различных микропроцессорных комплектов;</p> <p>аппаратные и программные средства промышленных контроллеров.</p> <p>Уметь: использовать стандартные подходы при использовании промышленных контроллеров;</p> <p>Владеть: навыками работы хотя бы с одним из языков программирования низкого уровня;</p>
2	ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов	<p>Знать и понимать: построение сетей нижнего уровня систем управления на основе промышленных контроллеров;</p> <p>Уметь: решать проектные задачи организации связи с объектами управления и построения сетей нижнего уровня систем управления с использованием промышленных контроллеров; производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p> <p>Владеть: навыками разработки систем управления на основе промышленных контроллеров;</p>
3	ПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	<p>Знать и понимать: основные принципы организации связи промышленных контроллеров с объектами управления;</p> <p>Уметь: ориентироваться во множестве инструментальных средств, поддерживающих процесс разработки программного обеспечения на различных стадиях разработки программного и аппаратного проекта, представлять области их применения и ограничения по типам решаемых задач</p> <p>использовать инструментальные программные</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>средства в процессе разработки промышленных контроллеров;</p> <p>выполнять проект технического обеспечения систем управления на базе типовых промышленных контроллеров.</p> <p>Владеть: техникой решения практических задач программирования для различных микропроцессорных структур применять стандартные инструментальные средства с использованием современной вычислительной техники</p> <p>навыками работы с инструментальными средствами программирования промышленных контроллеров;</p> <p>навыками производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	13	13,35
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	<p>Раздел 1 Раздел 1. Раздел 1. Введение. Организация памяти программируемых устройств</p> <p>Тема 1. Введение. Термины и определения. Однокристальные микропроцессоры; Однокристальные микроконтроллеры. Роль цифровых технологий в современном обществе. Понятие о встраиваемых системах. Применение микропроцессорных систем на железнодорожном транспорте. Тема 2. Элементы цифровых устройств. Тристабильная логика. Логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, триггеры, их разновидности, аналогово-цифровой преобразователь, двойное интегрирование, разрядность преобразования. Методы управления аналоговыми устройствами с помощью микропроцессорных устройств: цифроаналоговый преобразователь и широтно-импульсная модуляция. Тема 3. Средства разработки и отладки Изучение интерфейса MPLAB</p>	1/0		1/0			20	22/0	, выполнение К

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>и основных настроек программной оболочки для эмуляции микроконтроллера и отладки программы. Программаторы и внутрисхемные отладчики. Создание проекта на базе готовой закомментированной программы на языке assembler для микроконтроллера PIC16F877A.</p> <p>Тема 4. Организация памяти программируемых устройств</p> <p>Организация памяти программ и данных микроконтроллеров. Неймановская и Гарвардская архитектура памяти. Преимущества и недостатки Неймановской и Гарвардской архитектура памяти. Адресация, шина адреса и шина данных. Аппаратная реализация запоминающего устройства, триггер, Flash-технология</p> <p>Номенклатура и особенности промышленных контроллеров для промышленной автоматики.</p>							
2	5	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры</p> <p>Тема 5. Структура микроконтроллера</p> <p>Электрические параметры микроконтроллеров</p>	1/0		7/4		21	29/4	, выполнение К

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>фирмы MikroChip. Организация памяти программ и данных микроконтроллеров среднего семейства фирмы MikroChip. Банки памяти данных и страницы памяти программ. Тактовый генератор микроконтроллера и режимы его работы, машинный цикл (4T) и машинный такт (T). Настройка битов конфигурации. Арифметико-логическое устройство, рабочий регистр (аккумулятор).</p> <p>Тема 6. Регистры специального и общего назначения Особенности обращения к регистрам специального и общего назначения микроконтроллера. Регистр STATUS - информацию о текущем состоянии микроконтроллера. Назначение регистров INTCON, OPTION_REG.</p> <p>Периферийные модули микроконтроллеров фирмы MikroChip и управление ими.</p> <p>Тема 7. Система команд микроконтроллера Особенности языка программирования assembler. Бит ориентированные команды bcf, bsf, байт ориентированные команды movf, movwf, команды</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>управления goto, call, return и операций с константами movlw, addlw, andlw. Формат команд названных групп, номер бита, указатель адреса. Директивы макроассемблера org, include, equ.</p> <p>Тема 8. Прерывания, порты ввода-вывода</p> <p>Понятие прерывания, вектор прерываний микроконтроллеров фирмы MikroChip.</p> <p>Программная и аппаратная реализация прерываний в микроконтроллерах фирмы MikroChip. Примеры использования прерываний (RBO/INT, TMR0). Конфигурирование портов ввода-вывода, управление логическими уровнями на выходах, обработка логических уровней на входах.</p> <p>Электрические схемы подключения внешних устройств к дискретным портам ввода-вывода микроконтроллеров фирмы MikroChip (клавиатура, индикаторы, исполнительные устройства).</p> <p>Тема 9. Косвенная адресация и циклы</p> <p>Регистры косвенной адресации FSR, INDF. Организация циклов с помощью команд</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>условия DECFSZ, INFSZ, VTFSC, VTFSS и безусловного перехода. Примеры использования косвенной адресации, работа с массивами и циклических алгоритмов для обеспечения временных задержек.</p> <p>Организация связи между контроллерами на нижнем уровне систем управления. Организация связи и сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами.</p>							
3	5	<p>Раздел 3 Раздел 3. Раздел 3. Встроенные аппаратные средства микроконтроллеров</p> <p>Тема 10. Таймеры Назначение и работа аппаратных таймеров микроконтроллера TMR0, TMR1. Регистры управления таймерами TMR0, INTCON, OPTION_REG, TMR1H, TMR1L. Примеры, использование таймеров в практических конструкциях.</p> <p>Тема 11. Энергонезависимая память микроконтроллера Встроенная энергонезависимая память (EEPROM</p>	1/0				21	22/0	, выполнение К

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>память) микроконтроллера фирмы MikroChip. Регистры управления EEPROM памятью: EEDATA, EEADR, EECON1, EECON2. Использование EEPROM памяти микроконтроллера фирмы MikroChip в практических конструкциях.</p> <p>Тема 12. Аналогово-цифровой преобразователь Технические характеристики встроенного многоканального аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера фирмы MikroChip. Регистры управления АЦП: ADRESH, ADRESL, ADCON0, ADCON1. Подключение внешних устройств к аналоговым входам микроконтроллера. Примеры использования АЦП микроконтроллера фирмы MikroChip в практических конструкциях.</p> <p>Тема 13. Широтно-импульсный модулятор Встроенный широтно-импульсный модулятор (ШИМ) микроконтроллера фирмы MikroChip. Регистры управления ШИМ: PR2, CCP1L, CCP1CON, T2CON.</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Примеры использования ШИМ микроконтроллера фирмы MikroChip. Схема подключение к микроконтроллеру силового ключа, коммутация индуктивной нагрузки.</p> <p>Специализированные процессоры промышленных контроллеров.</p>							
4	5	<p>Раздел 4 Раздел 4. Раздел 4. Программирование микроконтроллеров на Си</p> <p>Тема 14. Программирование микроконтроллеров на Си Преимущества и недостатки программирования на языке высокого уровня, категория задач, которые целесообразно решать с помощью языков высокого уровня. Особенности языка Си для микроконтроллеров фирмы MikroChip. Компиляторы Си MPLAB C18 и MicroC.</p> <p>Программное обеспечение и средства программирования промышленных контроллеров</p>	1/0				24	25/0	, выполнение К
5	5	Раздел 5				1/0		1/0	, защита К

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		допуск к экзамену							
6	5	Экзамен						9/0	ЭК
7	5	Раздел 8 Контрольная работа						0/0	КРаб
8		Экзамен							Экзамен
9		Всего:	4/0		8/4	1/0	86	108/4	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 1. Раздел 1. Введение. Организация памяти программируемых устройств	Примеры двоичного и шестнадцатиричного представления чисел и арифметические операции над ними	1 / 0
2	5	Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры	Порядок функционирования микропроцессора	2 / 2
3	5	Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры	Общие принципы написания программ	1 / 0
4	5	Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры	Команды арифметических и логических операций, команды передачи управления и работы с битами	2 / 2
5	5	Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры	Система прерываний. Аппаратные и программные прерывания. Обработка прерываний	2 / 0
ВСЕГО:				8/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 1. Раздел 1. Введение. Организация памяти программируемых устройств	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой[осн. 2-4], [доп. 1-6]	20
2	5	Раздел 2. Раздел 2. Микроконтроллеры	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами[осн. 1-4], [доп. 1-6]	21
3	5	Раздел 3. Раздел 3. Встроенные аппаратные средства микроконтроллеров	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы[осн. 1], [доп. 4]	21
4	5	Раздел 4. Раздел 4. Программирование микроконтроллеров на Си	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы [осн. 3]	24
ВСЕГО:				86

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры / Пер. англ.	Уилмсхерст, Т.	К. : «МК-Пресс», СПб.: «Корона-ВЕК», 2008. – 544 с. ил., библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(62 – 64), 2(88 – 143), 3(227 – 230), 4(307 – 309)
2	Микроконтроллеры серии 8051. Практический подход	Магда, Ю. С.	М. : ДМК Пресс, 2010 (ЭБС "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/book/871)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(19 – 113), 2(255 – 308)
3	PIC-микроконтроллеры. Всё, что вам необходимо знать	Катцен, С.	М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 656 с. библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(84 – 100), 2(134 – 173), 3(260 – 307)
4	Полное руководство по PIC-микроконтроллерам	А. Кёниг, М. Кёниг	М.: «МК-Пресс», 2007. – 256 с. библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2(95 – 103), 3(189 – 200), 5(269 – 308)

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1	Фрунзе, А. В.	М. : ДМК Пресс, 2010 (http://e.lanbook.com/book/60983)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(71 – 85), 2(135 – 140), 3(222 – 292)
6	Микроконтроллеры? Это же просто! Том 4	А. В. Фрунзе	М. : ДМК Пресс, 2010 (http://e.lanbook.com/book/60984)	Используется при изучении разделов,

				номера страниц 1(77 – 89), 2(183 – 195), 3(269 – 273)
7	1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1	С. М. Рюмик	М. : ДМК Пресс, 2010 (ЭБС "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/book/61001)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(52 – 83), 2(131 – 142), 3(257 – 287)
8	1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2	С. М. Рюмик	М. : ДМК Пресс, 2011 (ЭБС "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/book/63179)	Используется при изучении разделов, номера страниц 1(95 – 104), 2(191 – 203), 3(301 – 306)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Программирование объектных микроконтроллеров»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathLab, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить контрольную работу в соответствии с учебным планом, получить зачет по контрольной работе и сдать экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения контрольной работы.
 - 1.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.
 - 1.2. Контрольная работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.
 - 1.3. Выполнение контрольной работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.
 - 1.4. Если возникают трудности по выполнению контрольной работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.
 - 1.5. В установленные сроки производится защита контрольных работ по изучаемому теоретическому материалу.
2. Указания для освоения теоретического материала и сдачи экзамена
 - 2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
 - 2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".

- 2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».
- 2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.
- 2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты контрольной работы и вопросы к экзамену.
- 2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнена и защищена контрольная работа.