

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,5 часа;
включая:	
Тестирование	
Программирование (код)	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Герасимов С.И.
	Идентификатор	Re1eef284-GerasimovSI-0dec9397

С.И. Герасимов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В. Вершинин

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В. Бобряков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов компетенций, связанных с разработкой систем на основе микроконтроллеров (микропроцессоров)

Задачи дисциплины

- изучение терминологии, основных структур микроконтроллеров, принципов организации и построения систем на их основе (на примере семейства i8051);
- получение опыта написания программ для микроконтроллеров семейства 8051 на языке Ассемблера и Си;
- приобретение студентами необходимых навыков использования современных программно-аппаратных инструментальных средств при кодировании, трансляции, компоновке, тестировании и отладке программ для микроконтроллеров семейства 8051.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ИД-2 _{ПК-1} Демонстрирует знание основных принципов организации и построения автоматизированных систем на основе универсальных ЭВМ и программируемых контроллеров	знать: - схемотехнические аспекты и принципы построения микропроцессорных (микроконтроллерных) систем; - базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства 8051. уметь: - программировать микропроцессорные (микроконтроллерные) устройства, осуществлять тестирование и отладку кода;; - применять язык Ассемблер в низкоуровневом программировании микроконтроллеров семейства 8051; - использовать высокоуровневый язык Си при составлении программного обеспечения для микроконтроллеров семейства 8051.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы конструкции типовых электронно-вычислительных устройств и принципы их работы
- знать базовые аспекты математической логики
- уметь составлять программы с базовым функционалом на языке C/C++

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Микроконтроллеры MCS-51. Общие сведения. Функции. Внутреннее устройство.	18.05	9	1.5	-	1.0	-	0.3	-	0.25	-	15	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Анализ дополнительного материала согласно рекомендованным источникам информации по теме курса.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повтор ранее изученного и представленного в рамках дисциплины учебно-методического материала в соответствии с указанным разделом курса.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 14-29 [2], стр. 107-150 [3], стр. 4-17 [4], стр. 33-43 [6], стр. 6-8, 10-17, 29-31</p>
1.1	Введение	6.2		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	5	-	
1.2	Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51	11.85		1	-	0.5	-	0.2	-	0.15	-	10	-	
2	Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (теория)	30.20		2.0	-	2.0	-	0.40	-	0.3	-	25.5	-	
2.1	Базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров	12.25	1	-	1	-	0.15	-	0.1	-	10	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Анализ дополнительного материала согласно рекомендованным источникам информации по теме курса.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повтор ранее изученного и представленного в рамках дисциплины учебно-методического материала в соответствии с указанным разделом курса.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>	

	семейства MCS-51												<u>источников:</u> [1], стр. 224-265 [2], стр. 171-218, 224-232 [6], стр. 17-23
2.2	Система команд ассемблера А51	11.25	0.5	-	0.5	-	0.15	-	0.1	-	10	-	
2.3	Расширения ассемблера А51	6.7	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	5.5	-	
3	Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (практика)	17.60	1.0	-	1.0	-	0.30	-	0.30	-	15	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повтор ранее изученного и представленного в рамках дисциплины учебно-методического материала в соответствии с указанным разделом курса. <u>Подготовка расчетных заданий:</u>
3.1	Программирование микроконтроллеров семейства MCS-51 на языке Ассемблер	9.30	0.5	-	0.5	-	0.15	-	0.15	-	8	-	Подготовка индивидуального задания направлена на отработку умений и навыков решения базовых задач по составлению программного кода на языке Ассемблер для микроконтроллеров семейства MSC-51.
3.2	Работа с циклами в ассемблере А51	8.30	0.5	-	0.5	-	0.15	-	0.15	-	7	-	Расчетное индивидуальное задание выдается студентам по изученному в разделах II и III материалу (при необходимости с включением раздела I). Дополнительно студенту необходимо изучить соответствующую литературу по теме курса и разобрать существующие примеры выполнения подобных задач. Проверка расчетного задания производится по представленной письменной работе студента с последующим собеседованием по результатам её выполнения. Для взаимодействия и коммуникации со студентом применяются инструменты дистанционно-образовательных технологий (ДОТ). <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 224-265 [2], стр. 171-218, 224-232 [6], стр. 74-90
4	Прикладное программирование	45.50	2.0	-	2.5	-	0.60	-	0.4	-	40	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повтор ранее изученного и представленного

	внутренних узлов микроконтроллера семейства MCS-51														в рамках дисциплины учебно-методического материала в соответствии с указанным разделом курса.
4.1	Периферийные устройства микроконтроллеров семейства MCS-51	12.3	1	-	1	-	0.2	-	0.1	-	10	-			<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Подготовка индивидуального задания направлена на отработку умений и навыков решения задач прикладного типа по составлению программного кода на языке Ассемблер для микроконтроллеров семейства MSC-51. Расчетное индивидуальное задание выдается студентам по изученному в разделах II-IV материалу (при необходимости с включением раздела I). Дополнительно студенту необходимо изучить соответствующую литературу по теме курса и разобрать существующие примеры выполнения подобных задач. Проверка расчетного задания производится по представленной письменной работе студента. При необходимости и при возникновении спорных ситуаций студенту может быть предложено пройти собеседование с обсуждением результатов выполнения работы. Для взаимодействия и коммуникации со студентом в этом случае применяются инструменты дистанционно-образовательных технологий (ДОТ).
4.2	Система прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51	11.25	0.5	-	0.5	-	0.15	-	0.1	-	10	-			индивидуальное задание выдается студентам по изученному в разделах II-IV материалу (при необходимости с включением раздела I). Дополнительно студенту необходимо изучить соответствующую литературу по теме курса и разобрать существующие примеры выполнения подобных задач. Проверка расчетного задания производится по представленной письменной работе студента. При необходимости и при возникновении спорных ситуаций студенту может быть предложено пройти собеседование с обсуждением результатов выполнения работы. Для взаимодействия и коммуникации со студентом в этом случае применяются инструменты дистанционно-образовательных технологий (ДОТ).
4.3	Организация взаимодействия микроконтроллера с периферийными узлами	21.95	0.5	-	1	-	0.25	-	0.2	-	20	-			<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 121-131 [3], стр. 18-26 [4], стр. 44-47 [6], стр. 23-28, 92-107, 117-137
5	Использование языков высокого уровня для программирования микроконтроллеров семейства MCS-51	32.65	1.5	-	1.5	-	0.40	-	0.25	-	29	-			<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повтор ранее изученного и представленного в рамках дисциплины учебно-методического материала в соответствии с указанным разделом курса.
5.1	Основные сведения о	17.40	1	-	1	-	0.25	-	0.15	-	15	-			<u>Подготовка расчетных заданий:</u>

	языке Си в контексте программирования микроконтроллеров семейства MCS-51													Подготовка индивидуального задания направлена на отработку умений и навыков составлению программного кода на языке высокого уровня Си, обеспечивающего большую гибкость создания многофункционального программного обеспечения, для микроконтроллеров семейства MSC-51. Расчетное индивидуальное задание выдается студентам по изученному в разделах I, IV и V материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить соответствующую литературу по теме курса и разобрать существующие примеры выполнения подобных задач. Проверка расчетного задания производится по представленной письменной работе студента. При необходимости и при возникновении спорных ситуаций студенту может быть предложено пройти собеседование с обсуждением результатов выполнения работы. Для взаимодействия и коммуникации со студентом в этом случае применяются инструменты дистанционно-образовательных технологий (ДОТ). <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], стр. 43-193, 270-271 [6], стр. 33-74, 108-115, 121-124, 127-128, 130, 132, 136-137
5.2	Практическое применение языка Си при написании программ для микроконтроллеров семейства MCS-51	15.25	0.5	-	0.5	-	0.15	-	0.1	-	14	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.50	0.3	124.5	35.7		
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.00	1.50	0.3	160.2					

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Микроконтроллеры MCS-51. Общие сведения. Функции. Внутреннее устройство.

1.1. Введение

Основные термины и определения. Исторический обзор развития микропроцессоров (МП). Классификация МП. Основные характеристики и критерии производительности процессорных ядер.. Архитектура микропроцессорной системы. Роль микропроцессоров (микроконтроллеров) в современных цифровых вычислительных устройствах и системах. Особенности проектирования микропроцессорных устройств и систем.. Краткие сведения о средствах разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51..

1.2. Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51

Общая характеристика. Условное графическое обозначение. Назначение выводов. Синхронизация микроконтроллера, машинный цикл.. Внутреннее ОЗУ. Организация памяти. Способы адресации.. Порты ввода-вывода. Устройство и функции..

2. Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (теория)

2.1. Базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства MCS-51

Основные термины и определения. Модульное программирование. Инструментальные средства составления кода программ.. Виды и синтаксис ассемблерных предложений: директивы, макровыводы, машинные инструкции (команды).. Основные структурные элементы ассемблерного предложения: символические имена, метки, операнды, комментарий, зарезервированные имена..

2.2. Система команд ассемблера А51

Основные команды ассемблера А51: передачи данных, арифметических и логических операций, передачи управления.. Подпрограммы в ассемблере А51. Оформление подпрограмм. Передачи параметров.. Команды ассемблера А51 для операций с отдельными битами..

2.3. Расширения ассемблера А51

Вычисления во время трансляции. Выражения: числа, символы и строки. Операторы и операции. Приоритет операторов.. Директивы ассемблера А51. Сегментирование и резервирование памяти. Распределение адреса. Межмодульное взаимодействие. Управляющие директивы.. Макрокоманды ассемблера А51. Стандартные и Си-макросы..

3. Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (практика)

3.1. Программирование микроконтроллеров семейства MCS-51 на языке Ассемблер

Стиль программирования. Графическая форма представления логического проекта программного модуля. Пример написания программы на языке Ассемблер. Шаблон кода программы..

3.2. Работа с циклами в ассемблере А51

Работа с циклами в ассемблере А51. Инициализация массивов в памяти микроконтроллера. Адресация и обращение к элементам массива. Пересылка данных..

4. Прикладное программирование внутренних узлов микроконтроллера семейства MCS-51

4.1. Периферийные устройства микроконтроллеров семейства MCS-51

Таймеры-счетчики TC0 и TC1 микроконтроллера семейства 8051. Режимы работы.. Таймер-счетчик TC2 микроконтроллера семейства 8052. Расширенные функции.. Последовательный порт приема-передачи данных. Протокол UART..

4.2. Система прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51

Система прерываний: назначение прерываний, инициализация прерываний, написание подпрограмм обработки прерываний..

4.3. Организация взаимодействия микроконтроллера с периферийными узлами

Счет количества следуемых импульсов. Ограничение времени счета.. Формирование временных задержек с помощью микроконтроллера.. Генерация импульсных сигналов.. Измерение временных интервалов с использованием микроконтроллера..

5. Использование языков высокого уровня для программирования микроконтроллеров семейства MCS-51

5.1. Основные сведения о языке Си в контексте программирования микроконтроллеров семейства MCS-51

Компилятор C51 микроконтроллера семейства MCS-51. Инициализация микроконтроллера. Начальные настройки. Файл "STARTUP.A51".. Язык Си: начальные элементы, типы данных, выражения и операции, операторы, функции; класс хранения: область действия и время жизни.. Расширения языка C51: модели памяти, новые типы данных, указатели, встроенные функции, объявление функций..

5.2. Практическое применение языка Си при написании программ для микроконтроллеров семейства MCS-51

Рекомендации по оформлению исходного текста программ. Комментарии в коде программы, выбор имен. Способы повышения читабельности кода.. Пример составления программы для микроконтроллера семейства MCS-51 на языке Си..

3.3. Темы практических занятий

1. Занятие № 1.

Базовые принципы составления программ и подпрограмм на языке ассемблер для микроконтроллеров семейства MCS-51: Шаблон типового модуля-файла, объявление констант, резервирование памяти под переменные (размещение переменных в памяти), инициализация микроконтроллера. Основные арифметические и логические операции, перемещение данных.

Работа с массивами. Прямая и косвенная адресации. Пересылка массива из ОЗУ микроконтроллера в другую область памяти, и наоборот. Копирование массивов.;

2. Занятие № 2.

Работа с таймерами-счетчиками микроконтроллера семейства MCS-51. Таймер-счетчик TC2 микроконтроллера 80C52.;

3. Занятие № 3.

Система прерываний микроконтроллера семейства MCS-51 и их обработка.
Передача данных через последовательный порт микроконтроллера семейства MCS-51 в режиме UART.;

4. Занятие № 4.
Базовые принципы составления программ на языке Си для микроконтроллеров семейства MCS-51. Объявление констант, резервирование памяти под переменные (размещение переменных в памяти). Основные арифметические и логические операции. Работа с массивами и типами данных..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение вопросов теоретического и практического характера по материалу курса, представленного в данном разделе дисциплины.
2. Обсуждение вопросов теоретического и практического характера по материалу курса, представленного в данном разделе дисциплины.
3. Обсуждение вопросов теоретического и практического характера по материалу курса, представленного в данном разделе дисциплины.
4. Обсуждение вопросов теоретического и практического характера по материалу курса, представленного в данном разделе дисциплины.
5. Обсуждение вопросов теоретического и практического характера по материалу курса, представленного в данном разделе дисциплины.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства 8051	ИД-2ПК-1		+				Тестирование/Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51
схематехнические аспекты и принципы построения микропроцессорных (микроконтроллерных) систем	ИД-2ПК-1	+					Тестирование/Структура микроконтроллера MCS-51
Уметь:							
использовать высокоуровневый язык Си при составлении программного обеспечения для микроконтроллеров семейства 8051	ИД-2ПК-1					+	Программирование (код)/Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си
применять язык Ассемблер в низкоуровневом программировании микроконтроллеров семейства 8051	ИД-2ПК-1			+			Программирование (код)/Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер
программировать микропроцессорные (микроконтроллерные) устройства, осуществлять тестирование и отладку кода;	ИД-2ПК-1				+		Программирование (код)/Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51 (Тестирование)
2. Структура микроконтроллера MCS-51 (Тестирование)

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер (Программирование (код))
2. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си (Программирование (код))
3. Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51 (Программирование (код))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БАРС) для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих. Конечная оценка за освоение дисциплины не может быть выставлена, если не закрыты все семестровые контрольные мероприятия и/или у студента отсутствует экзаменационный тест, выполненный с положительным результатом.

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Предко, М. Руководство по микроконтроллерам: В 2 т. Т.1 : пер. с англ. / М. Предко . – М. : Постмаркет, 2001 . – 416 с. – (Б-ка современной электроники) . - ISBN 5-901095-07-3 .;
2. Однокристалльные микроЭВМ : Справочник / А. В. Боборыкин, и др. – М. : Микап, 1994 . – 400 с. - ISBN 5-85959-030-X : 4000.00 .;
3. Евланов, Ю. Н. Однокристалльный микроконтроллер 80C552 : Методическое пособие по курсу "Схемотехника и программное обеспечение электронных средств измерений" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Ю. Н. Евланов, В. А. Новиков, А. А. Шатохин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2001 . – 60 с.;
4. Остапенков, П. С. Современные микроконтроллеры в радиотехнических устройствах : учебное пособие по курсу "Цифровые устройства и микропроцессоры" по направлению "Радиотехника" / П. С. Остапенков, В. К. Раков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 48 с. - ISBN 978-5-383-00695-5 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=3461>;

5. Шилдт, Г. Полный справочник по С : пер. с англ. / Г. Шилдт . – 4-е изд . – М. : Вильямс, 2002 . – 704 с. - ISBN 5-84590-226-6 .;
6. Магда Ю. С.- "Программирование и отладка С/С++ приложений для микроконтроллеров", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2012 - (168 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4821.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. KeilµVision®IDE.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер

Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системное программное обеспечение

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Структура микроконтроллера MCS-51 (Тестирование)
- КМ-2 Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51 (Тестирование)
- КМ-3 Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер (Программирование (код))
- КМ-4 Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51 (Программирование (код))
- КМ-5 Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си (Программирование (код))

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	2	5	8	11	14
1	Микроконтроллеры MCS-51. Общие сведения. Функции. Внутреннее устройство.						
1.1	Введение		+				
1.2	Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51		+				
2	Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (теория)						
2.1	Базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства MCS-51			+			
2.2	Система команд ассемблера А51			+			
2.3	Расширения ассемблера А51			+			
3	Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (практика)						
3.1	Программирование микроконтроллеров семейства MCS-51 на языке Ассемблер				+		
3.2	Работа с циклами в ассемблере А51				+		
4	Прикладное программирование внутренних узлов микроконтроллера семейства MCS-51						
4.1	Периферийные устройства микроконтроллеров семейства MCS-51					+	
4.2	Система прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51					+	
4.3	Организация взаимодействия микроконтроллера с периферийными узлами					+	

5	Использование языков высокого уровня для программирования микроконтроллеров семейства MCS-51					
5.1	Основные сведения о языке Си в контексте программирования микроконтроллеров семейства MCS-51					+
5.2	Практическое применение языка Си при написании программ для микроконтроллеров семейства MCS-51					+
Вес КМ, %:		15	20	25	20	20