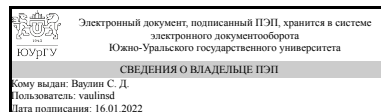


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



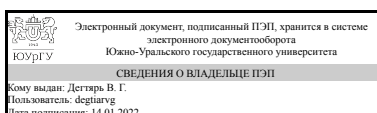
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П6.13 Микропроцессорные средства в системах электрооборудования летательных аппаратов для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника уровень Бакалавриат профиль подготовки Электрооборудование летательных аппаратов форма обучения очная кафедра-разработчик Летательные аппараты

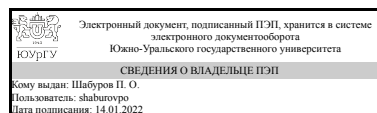
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

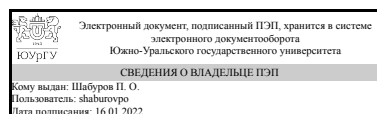
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. О. Шабуров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



П. О. Шабуров

1. Цели и задачи дисциплины

Главной целью изучения дисциплины является знание студентами принципов построения микроконтроллеров, их программного обеспечения, принципы инициализации и функционирования внутренних периферийных устройств. Основная задача – изучение принципов построения микроконтроллеров, их системы команд, принципы и алгоритмы правильного и оптимального составления программ управления.

Краткое содержание дисциплины

– принципы построения микроконтроллеров; – система команд Си применительно к микроконтроллерам; – архитектура и интерфейс микроконтроллеров; – программное обеспечение микроконтроллеров; – основные этапы проектирования микроконтроллеров; – изучение показателей качества программы управления микроконтроллером.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Общую характеристику первых и современных микропроцессоров и микроконтроллеров, их место и роль на промышленных предприятиях; организацию работы внутренних функциональных узлов в микроконтроллере фирмы Atmel серии Mega и фирмы STMicroelectronics серии STM32F3xx Умеет: Программировать и использовать программируемые контроллеры и средства их отладки; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем; проведения стандартных испытаний электротехнического оборудования на основе микропроцессорных систем;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр), Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением (4 семестр)	Проектирование элементов и систем летательных аппаратов, Моделирование электронных устройств, САПР исполнительных органов летательных аппаратов, Проектирование электронных устройств

	управления летательных аппаратов, Информационные технологии в системах электрооборудования летательных аппаратов
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей
Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением (4 семестр)	Знает: Информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области Умеет: Использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: Решения электротехнических и управленческих задач в прикладном программном обеспечении MathCad, VisSim, Jigsaw, DipTrace, IAR
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Информационные технологии и современные средства компьютерной графики, в своей предметной области Умеет: Использовать основные приёмы решения инженерных задач с использованием специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: Использования основных приёмов решения электротехнических задач в интегрированной математической системе MathCad.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 148 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		5	6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	288	108	108	72

Аудиторные занятия:	128	48	48	32
Лекции (Л)	48	16	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16	0
Самостоятельная работа (СРС)	140	52,75	53,75	33,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
Подготовка к экзамену	21,5	0	0	21,5
Подготовка к зачету	35,5	17,75	17,75	0
Подготовка к выполнению и защита лабораторных работ	51	15	36	0
Выполнение и защита курсовой работы	20	20	0	0
Подготовка к выполнению и защита практических заданий	12	0	0	12
Консультации и промежуточная аттестация	20	7,25	6,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Представление информации в микропроцессорных системах	4	2	2	0
2	Основные понятия, структура и элементы микропроцессорных систем	2	2	0	0
3	Микроконтроллеры фирмы Atmel на примере серии ATMEGA	42	12	14	16
4	Микроконтроллеры фирмы STMicroelectronics на примере кристалла STM32F303VCT6 на плате STM32F3DISCOVERY	80	32	32	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Позиционные системы исчисления, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы. Правило перевода чисел из одной системы исчисления в другую. Арифметические операции в двоичной и шестнадцатеричной системе исчисления. Представление информации в двоичном коде, целые числа, числа со знаком (прямой, обратный и дополнительный код), представление чисел с фиксированной и плавающей запятой, двоично-десятичное представление чисел, правила двоичной арифметики, представление символов в виде их кодов. Масштабирование.	2
2	2	Понятие о микропроцессорной системе. Определение микропроцессорной системы. История развития дискретных автоматов (теоретических основ, элементов и технологий их производства). История возникновения микропроцессора Intel 8080. Организация памяти Информация и ее измерение, бит, байт. Адрес и адресный обмен информацией (операндами, командами, адресами - данными). Об ассоциативной памяти и памяти человека. Модули памяти, адресные переключки, магистраль из шин адреса, данных и управления. Модули ОЗУ, ПЗУ, интерфейса. Наращивание памяти по шинам адреса и данных. Классификация микропроцессорных систем	2

		<p>Понятие о многокристалльных и секционных МП комплектах. Операционная, управляющая и интерфейсная части микропроцессора. Функциональное разбиение структуры процессора – вертикальное и горизонтальное. Универсальные и специализированные МП. Микроконтроллеры, математические МП, конвольверы, МП для обработки данных. Цифровые и аналоговые (сигнальные) процессоры. Синхронные и асинхронные МП. Одно и многомагистральные МПС. Одно и многопрограммные МП. Однокристалльные микро-ЭВМ. Микроконтроллеры как основа для современных систем управления летательных аппаратов. Возможности современных микроконтроллеров. MSC51 и его современные аналоги. Однокристалльные микро-ЭВМ на примере серии MEGA фирмы Atmel. Краткая характеристика и обзор.</p>	
3	3	<p>Микроконтроллеры фирмы Atmel серии mega на примере ATmega8535. Архитектура, выводы, программная модель, особенности, организация памяти. Встроенные устройства. Работа с портами ввода-вывода.</p>	2
4	3	<p>Система прерываний. Условия возникновения прерываний. Внешние прерывания. Регистры управления внешними прерываниями. Формирование программного кода с учетом прерываний.</p>	2
5	3	<p>Таймеры счетчики 0, 1, 2. Порты таймеров. Прерывания таймеров. Регистры управления.</p>	2
6	3	<p>Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Порты АЦП. Прерывания АЦП. Регистры управления АЦП.</p>	2
7	3	<p>Синхронно-асинхронный приемопередатчик (USART). Порты USART. Прерывания USART. Регистры управления USART.</p>	2
8	3	<p>Алгоритмы работы с матричной клавиатурой. Алгоритм работы семисегментного индикатора.</p>	2
9-10	4	<p>Микроконтроллеры фирмы STMicroelectronics на примере STM32F303VCT6. Архитектура, выводы, программная модель, особенности. Настройка периферийных устройств с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench.</p>	4
11	4	<p>Порты ввода-вывода: регистры работы с портами, настройка функций портов, управление вводом и выводом дискретных сигналов.</p>	2
12	4	<p>Системный таймер SysTick: регистры таймера, настройка функций таймера, функции управление таймером.</p>	2
13	4	<p>Внешние прерывания EXTI: регистры внешних прерываний, настройка портов, функции управления внешними прерываниями. Векторный контроллер прерываний NVIC: принцип работы, настройка управляющих регистров.</p>	2
14	4	<p>Базовые таймеры счетчики 6 и 7: принципы работы, управляющие регистры, прерывания, функции управление таймерами</p>	2
15-16	4	<p>Продвинутые таймеры счетчики 1 и 8: принципы работы, управляющие регистры, прерывания, функции управление таймерами, режимы работы, используемые выводы в ШИМ режимах.</p>	4
17-18	4	<p>АЦП: принципы работы, управляющие регистры, прерывания, функции управление АЦП, режимы работы, используемые выводы для оцифровки аналоговых сигналов.</p>	4
19-20	4	<p>Устройство прямого доступа в память (DMA): назначение, принципы работы, используемые регистры и функции. Работа АЦП через DMA и таймеры счетчики. Гибкая настройка периода дискретизации.</p>	4
21-22	4	<p>USART: принципы работы, управляющие регистры, прерывания, функции управление USART, режимы работы, используемые выводы для приема/передачи данных. Оптимизация работы с помощью DMA.</p>	4
23-24	4	<p>Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП): принципы работы, управляющие регистры, прерывания, функции управления ЦАП, режимы работы,</p>	4

		используемые выводы для выдачи аналоговых сигналов. Оптимизация работы с помощью DMA.	
--	--	---	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Операции с числами в позиционных системах счисления. Представление чисел и данных в виде кодов. Владение методикой вычислений в двоичной и шестнадцатеричной системе исчисления.	2
2-3	3	Основные приемы программирования вычислительных задач. Изучение принципов и порядок организации вычислений в микроконтроллере фирмы Atmel на примере серии ATMEGA. Программирование логических операций. Использование логических команд. Техника использования маски для установки, сброса, анализа только необходимых разрядов. Операции арифметического и логического сдвига. Использование признака переноса для сдвига операндов с разрядностью более 8.	4
4-5	3	Знакомство с AVR Studio. Программирование операций ввода-вывода Команды IN, OUT. Их формат и операнды. Установка режимов работы устройств ввода-вывода, порядок инициализации и тестирования. Установка/сброс только выбранных бит в канале вывода. Ввод и анализ нескольких бит из канала ввода. Программная фильтрация «дребезга контактов».	4
6-8	3	Работа в AVR Studio. Программирование прерываний Распределение векторов прерываний в памяти программ. Определение активных источников прерываний. Установка разрешения глобальных прерываний. Написание подпрограммы обработки прерываний. Сохранение и восстановление состояния прерываемой программы. Вложенные прерывания. Расчет времени реакции на прерывание и нагрузки на процессор. Формирование внешних прерываний и внутренних от периферийных устройств (таймеры счетчики, АЦП, USART). Пошаговая отладка выполняемой программы, работа в эмуляторе микроконтроллера.	6
9-10	4	Настройка портов ввода/вывода с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench. Различные функции изменения состояния выводов.	4
11-12	4	Настройка системного таймера с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench и доинициализация системного таймера.	4
13-14	4	Настройка внешних прерываний с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench. Изучение структуры формируемого прерывания	4
15-16	4	Настройка базовых таймеров 6 и 7 с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench и доинициализация базовых таймеров. Формирование кода прерывания.	4
17-18	4	Настройка продвинутых таймеров 1 и 8 с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench и доинициализация продвинутых таймеров. Формирование кода прерывания. Автоматическая настройка выходных портов, используемых в таймерах.	4
19-20	4	Настройка АЦП и DMA с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench, доинициализация АЦП и DMA. Формирование кода прерывания. Передача данных в STMStudio.	4
21-22	4	Настройка USART и DMA с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR Embedded Workbench, доинициализация USART и DMA. Формирование кода прерывания. Передача данных в виртуальный сом-порт.	4
23-24	4	Настройка ЦАП и DMA с помощью STM32CubeMX. Перенос кода в IAR	4

		Embedded Workbench, доинициализация ЦАП и DMA. Формирование кода прерывания. Передача данных в STMStudio. Работа с осциллографом по фиксации выходного аналогового сигнала.	
--	--	---	--

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	3	Изучение основных приемов работы с учебным стендом на основе микроконтроллера ATmega8535. Знакомство с устройством учебного стенда на основе микроконтроллера ATmega8535 фирмы Atmel. Кнопки, тумблеры, потенциометры, внутренний генератор, фильтр низких частот, светодиоды, усилитель мощности с двигателем постоянного тока, асинхронный преобразователь, звукоизлучатель, семисегментные индикаторы, клавиатура, жидкокристаллическая панель. Знакомство с интегрированной отладочной средой AVR Studio 4 фирмы Atmel. Создание проекта, отладка проекта, эмулятор работы микроконтроллера. Директивы компилятора. Изучение периферийных устройств микроконтроллера ATmega8535. Изучение и проверка работы основных периферийных устройств: порты ввода-вывода.	4
3-4	3	Выполнение лабораторной работы №1 (ATMEGA). Работа с портами ввода-вывода с помощью функции задержки (delay).	4
5-6	3	Выполнение лабораторной работы №2 (ATMEGA). Работа с прерываниями: внешние, по таймерам	4
7-8	3	Выполнение лабораторной работы №3 (ATMEGA). Динамические процессы в микроконтроллерах при взаимодействии с пользователем	4
9-10	4	Выполнение лабораторной работы №1 (STM). Работа с портами ввода-вывода с помощью функции задержки (delay) и различных вариантов регистров вывода информации.	4
11	4	Выполнение лабораторной работы №2 (STM). Системный таймер SysTick и различные варианты регистров вывода информации.	2
12	4	Выполнение лабораторной работы №3 (STM). Внешние прерывания и различные варианты регистров вывода информации.	2
13-14	4	Выполнение лабораторной работы №4 (STM). Базовый таймер 6 или 7 и различные варианты регистров вывода информации.	4
15-16	4	Выполнение лабораторной работы №5 (STM). Продвинутый таймер 1 или 8 и различные варианты регистров вывода информации.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015.	7	21,5

	— 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
Подготовка к зачету	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	6	17,75
Подготовка к выполнению и защита лабораторных работ	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	6	36
Выполнение и защита курсовой работы	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. Методические пособия для самостоятельной работы студента №1-3	5	20
Подготовка к зачету	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. Методические пособия для самостоятельной работы студента №1-3	5	17,75
Подготовка к выполнению и защита лабораторных работ	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. Методические пособия для самостоятельной работы студента №1-3	5	15
Подготовка к выполнению и защита практических заданий	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	7	12

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Бонус	Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины	-	15	5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;	зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (ATMEGA)	1	15	Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР. – Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками; 1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию. – Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и гостам;	зачет

					<p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>		
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 (ATMEGA)	1	15	<p>Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.</p> <p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5</p>	зачет

					<p>баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>		
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (ATMEGA)	1	15	<p>Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.</p> <p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные лабораторные</p>	зачет

					<p>исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>		
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	15	<p>Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопросов из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 2 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Максимальное количество баллов – 15.</p> <p>Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе.</p> <p>5 баллов - правильный ответ;</p> <p>4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ответ с ошибками;</p> <p>1 балл - ответ с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - неверный ответ.</p>	зачет
6	5	Курсовая	Курсовая работа	-	25	Показатели оценивания (рейтинг	кур-

		работа/проект		<p>обучающегося по КР): содержание пояснительной записки (ПЗ), оформление ПЗ, презентация ПЗ, защита ПЗ, ответы на вопросы по защите. – Соответствие содержания ПЗ техническому заданию (ТЗ) (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные расчеты и моделирование полностью соответствует ТЗ; 4 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с ошибками; 1 балл - выполненные расчеты и моделирование соответствуют ТЗ с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные расчеты и моделирование не соответствуют ТЗ. – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и гостам; 4 балла - ПЗ оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ПЗ оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - ПЗ оформлена с ошибками; 1 балл - ПЗ оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - ПЗ не оформлена. – Презентация для защиты оценивается следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление презентации соответствует всем стандартам и гостам; 4 балла - презентация оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - презентация оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - презентация оформлена с ошибками; 1 балл - презентация оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - презентация не оформлена. – Выступление оценивается следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - выступление проведено грамотно, четко, полно ; 4 балла - выступление проведено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выступление</p>	совые работы
--	--	---------------	--	---	--------------

						проведено с незначительными ошибками; 2 балла - выступление проведено с ошибками; 1 балл - выступление проведено с грубыми ошибками; 0 баллов - выступление не проведено. – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено .	
7	6	Бонус	Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины	-	15	5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;	зачет
8	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Максимальное количество баллов – 10. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	зачет
9	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (STM)	1	15	Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР. – Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные лабораторные исследования и	зачет

					<p>теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>		
10	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 (STM)	1	15	Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.	зачет

					<p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>
--	--	--	--	--	---

11	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 (STM)	1	15	<p>Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.</p> <p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками; 1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам; 4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - ЛР оформлена с ошибками; 1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с</p>	зачет
----	---	------------------	------------------------------	---	----	--	-------

						ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено .	
12	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4 (STM)	1	15	<p>Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.</p> <p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию;</p> <p>4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p> <p>1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ЛР оформлена с ошибками;</p> <p>1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или</p>	зачет

						<p>упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено .</p>	
13	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №5 (STM)	1	15	<p>Показатели оценивания лабораторной работы (ЛР): выполнение ЛР, оформление ЛР, ответы на вопросы по ЛР.</p> <p>– Соответствие выполнению ЛР заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками; 1 балл - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные лабораторные исследования и теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ЛР согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ЛР соответствует всем стандартам и ГОСТам; 4 балла - ЛР оформлена с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ЛР оформлена с незначительными ошибками; 2 балла - ЛР оформлена с ошибками; 1 балл - ЛР оформлена с грубыми ошибками; 0 баллов - ЛР не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p>	зачет

						5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено .	
14	7	Бонус	Подача заявки на конкурс УМНИК. Публикация статей по теме дисциплины	-	15	5 баллов - за каждую статью, но не более 15 баллов; 10 баллов - за подачу заявки на конкурс УМНИК; 15 баллов - за выход заявки в финал конкурса УМНИК, подготовка презентации к очной защите;	экзамен
15	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу. Максимальное количество баллов – 10. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверный ответ.	экзамен
16	7	Текущий контроль	ПЗ №1	1	15	Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ. – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные и	экзамен

					<p>теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками; 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию. – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам; 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками; 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками; 1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками; 0 баллов - ПЗ не оформлена. – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>		
17	7	Текущий контроль	ПЗ №2	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ. – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют</p>	экзамен

					<p>заданию с ошибками; 1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками; 0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию. – Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов): 5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам; 4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками; 2 балла - ПЗ оформлено с ошибками; 1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками; 0 баллов - ПЗ не оформлена. – Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов): 5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ; 4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками; 2 балла - на вопросы отвечено с ошибками; 1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками; 0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>		
18	7	Текущий контроль	ПЗ №3	1	15	<p>Показатели оценивания практического задания (ПЗ): выполнение ПЗ, оформление ПЗ, ответы на вопросы по ПЗ. – Соответствие выполнению ПЗ заданию (максимум 5 баллов): 5 баллов – выполненные теоретические расчеты полностью соответствуют заданию; 4 балла – выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с незначительными ошибками; 2 балла - выполненные и теоретические расчеты соответствуют заданию с ошибками;</p>	экзамен

					<p>1 балл - выполненные теоретические расчеты соответствуют заданию с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - выполненные теоретические расчеты не соответствуют заданию.</p> <p>– Оформление ПЗ согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление ПЗ соответствует всем стандартам и ГОСТам;</p> <p>4 балла - ПЗ оформлено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - ПЗ оформлено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - ПЗ оформлено с ошибками;</p> <p>1 балл - ПЗ оформлено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - ПЗ не оформлена.</p> <p>– Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно ;</p> <p>4 балла - на вопросы отвечено с незначительными неточностями или упущениями;</p> <p>3 балла - на вопросы отвечено с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - на вопросы отвечено с ошибками;</p> <p>1 балл - на вопросы отвечено с грубыми ошибками;</p> <p>0 баллов - на вопросы не отвечено.</p>
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено:</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Палагута, К. А. Микроконтроллеры в системах управления современных автомобилей [Текст] учебное пособие для вузов по специальности 220301 "Автоматизация технол. процессов и пр-в в машиностроении", направление подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва" К. А. Палагута ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М.: Издательство МГИУ, 2007. - 218 с. ил. 21 см.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Современная электроника Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 2006-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ATMEGA8535 метод. указ. к лр
2. Слайды презентации к лекциям по ATMEGA
3. Методичка по ATMEGA8535 теория, практика, лабораторные работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методичка по ATMEGA8535 теория, практика, лабораторные работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя Издательство "ДМК Пресс" 2010, 592 с. https://e.lanbook.com/reader/book/60968/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие ТПУ, 2015, 111 с. https://e.lanbook.com/reader/book/82855/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 288

		издательства Лань	с. http://e.lanbook.com/book/60980
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/157224

Перечень используемого программного обеспечения:

1. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
2. Atmel-AVRStudio(бессрочно)
3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	229 (2)	стенды, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Практические занятия и семинары	229 (2)	стенды, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Лекции	308 (2)	проектор