ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 06.02.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.04 Прикладное программирование
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 06.02.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Качалов А. В.
Пользователь: kachalovav
Дата подписания: 05.02.2022

А. В. Качалов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бычков А. Е.
Пользователь: bychkovae
Дата подписания: 06.02.2022

А. Е. Бычков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы изучить устройство, основные типы, характеристики и области применения простейших микропроцессоров и микроконтроллеров, научиться создавать простейшие программы управления электромеханическими объектами, создать базу для изучения последующих предметов специализации по микропроцессорным средствам и системам. Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: повторить архитектуру и математические основы информатики; изучить функциональную схему, принцип действия, характеристики восьмиразрядных микропроцессоров и микроконтроолеров; познакомиться с 8-ми микроконтроллерами типа AVR, изучить язык программирования высокого уровня, получить навыки программирования на Си.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина предназначена для того, чтобы вспомнить системы счисления, алгебру логики, архитектуру персонального компьютера, ввести понятие микроконтроллера, рассмотреть его архитектуру, область применения, фирмы и типы. Рассмотреть один из вариант исполнения - микроконтроллеры AVR, их особенности, основные характеристики, регистры ввода/вывода, порты ввода/вывода: назначение, режимы работы, регистры управления работой, примеры определения портов, примеры использования портов. Дисциплина позволяет освоить программирование микроконтроллеров на языке высокого уровня Си и разобраться в таких элементах программы, как: структура программы, директивы, основные типы данных, переменные и константы, основные операции, основные операторы управления, в т.ч. применительно к микроконтроллерам. Рассматриваются примеры программ: использования портов ввода/вывода, создание временных задержек, вывод данных на семисегментные индикаторы, динамическая индикация. Вид промежуточной аттестации - диф. зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Устройство, структуру и основные характеристики и возможности современных микропроцессоров и микроконтроллеров различного типа, различного исполнения и возможности их программирования, принципиальные схемы реализации и области применение микропроцессоров и микроконтроллеров. Умеет: Выполнять поиск, обработку и анализ информации по современным микропроцессорам, микроконтроллерам, их характеристикам и архитектуре, программному обеспечению для решения конкретных задач проектирования простейших электромеханических систем; выполнять ввод

	данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации. Имеет практический опыт: Поиска, хранения и обработки данных по современным микроконтроллерам и микропроцессорам, используя программное обеспечение на языке высокого уровня; способностью представлять информацию в требуемой форме (дискретной, широтно-импульсной) для управления простейшими объектами
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Математические основы информатики: системы счисления, формы записи данных (целых и вещественных, со знаком и без него) в персональном компьютере, алгебру логики, ее основные операции и законы, принцип действия, схемы исполнения, характеристики и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров Умеет: Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния Имеет практический опыт: Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физика, Физические основы электроники, Введение в направление, Информационные технологии, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Техника высоких напряжений, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Электрический привод, Теория автоматического управления, Теория электропривода, Моделирование электронных устройств, Электрические станции и подстанции, Системы управления электроприводов, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электроснабжение, Преобразовательная техника,

	Моделирование электропривода, Практикум по виду профессиональной деятельности, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Автоматизация типовых технологических процессов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)

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
Введение в направление	Знает: Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению., Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода. Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения., Оценить насколько то или иное промышленное решение соотносится с современным уровнем развития технологии Имеет практический опыт: Поиска необходимой информации по заданной тематике., Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики
Физика	Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики,Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения

	физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований;работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
Информационные технологии	Знает: Сущность процессов, протекающих в энергетических объектах, Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера Умеет: Разрабатывать модели и алгоритмы функционирования энергетических объектов, Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации Имеет практический опыт: Работы с программными средствами для анализа протекающих процессов, Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные приемы и нормы

	социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическому занятию "Математические основы прикладного программирования"	2	2
Подготовка к практическому занятию "Структура программы и основные элементы языка Си для микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Типы данных,	4	4

константы и переменные, основные операция языка Си"		
Подготовка к практическому занятию "Языки программирования микропроцессоров и микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Современные микропроцессоры и микроконтроллеры"	2	2
Подготовка к практическому занятию "8-ми разрядные RISC-микроконтроллеры AVR"	2	2
Подготовка к практическому занятию "Алгоритмы и операторы ветвления языка Си"	4	4
Подготовка к диф. зачету	13,75	13.75
Подготовка к практическому занятию "Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Последовательность программирования микроконтроллеров AVR"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Способы создание временных задержек в языке Си для микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация состояния системы"	2	2
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математические основы прикладного программирования	4	0	4	0
2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры	12	0	12	0
3	Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры AVR	20	0	20	0
4	Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Математические основы прикладного программирования: двоичная, десятичная и шестадцатеричная системы счисления, перевод числа из десятичной системы в произвольную, перевод числа из произвольной в десятичную, двоично-десятичные системы. Понятия логической переменной и логической функции, понятие таблицы истинности, простейшие логические операции, формы записи логический функции (математическое описание, функциональная схема, релейно-контактная схема), логический	4

		элемент И, логический элемент ИЛИ, логический элемент НЕ, логический элемент "Исключающее ИЛИ", произвольная логическая функция с использованием простейших операций.	
3-4	2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Понятие, основные элементы, типы, шины данных, адреса и управления.	4
5-6	2	Структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора. Технология изготовления микропроцессоров. Гарвардская и Принстонская архитектура. RISC- и CISC-процессоры.	4
7-8	2	Система команд микропроцессора. Структура и основные элементы микроконтроллера. Типы (универсальные, специализированные и цифровые сигнальные процессоры), разрядность (8-, 16-, 32-) и фирмы изготовителей микроконтроллеров (Intel, Microchip, Atmel). DSP-процессоры.	4
9-10	3	8-ми разрядные RISC-микроконтроллеры AVR фирмы Atmel - применение, структура, основные характеристики, область применения, карта памяти микроконтроллера ATmega 8535. Память программ - размещение программы и данных в памяти. Оперативная память - размещение регистров общего назначения, регистров ввода/вывода, свободного пространства и стека.	4
11-12	3	Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535. Применение портов ввода/вывода, регистр направления передачи данных, регистр состояния, регистр данных. Примеры определения портов. 8-ми разрядные таймеры микрокронтролера ATmega8535: структура таймера, режимы работы, основные элементы таймера, последовательность работы элементов таймера. Флаги регистра управления таймеров TCCR0/TCRR2. Работа 8-ми разрядных таймеров в режиме расчета временных интервалов. Работа таймров в режиме ШИМ. Прерывания 8-ми разрядных таймеров. Алгоритм программы с прерыванием таймера.	4
13-14	3	Индикация состояния системы. Типы индикации. Семисегментные индикаторы. Управление семисегментным индикатором от микроконтроллера. Динамическая индикация. Пример программы динамической индикации данных.	4
15-16	3	Языки программирования микропроцессоров и микроконтроллеров. Языки среднего и высокого уровня: достоинства и недостатки. Основы языка Си. Язык Си для микроконтроллеров различных фирм. Понятие симуляторов и эмуляторов программ. Программное обеспечение AVR-Studio. Последовательность проверки программ. Программирование микроконтроллера.	4
17-18	3	Последовательность программирования микроконтроллеров AVR: ввод и редактирования программы на языке ImageCraft C для микроконтроллеров AVR: оболочка, исходный файл, исполняемый *. hex файл для микроконтроллеров; последовательность ввода, компиляции и компоновки программы; пример ввода простейшей программы ввода/вывода.	4
19	4	Структура программы и основные элементы языка Си для микроконтроллеров: основные элементы программы, директивы препроцессора, функции, переменные и константы, главная функция main(); пример создания программы обработки дискретной информации на портах ввода/вывода.	2
20	4	Типы данных, константы и переменные, основные операция языка Си: целые и вещественные типы, знаковые и беззнаковые типы; определение констант, макроопределения; переменные, типы переменных, область видимости переменных, локальные и глобальные переменные; основные операции языка Си: унарные, арифметические, поразрядные, логические, сравнения, присваивания; приоритеты выполнения операций.	2
21	4	Алгоритмы и операторы ветвления языка Си: понятие алгоритма, типы алгоритмов, способы отображения алгоритмов; операторы управления языка	2

		Си, понятие ветвления, операторы ветвления if и switch, понятие цикла, элементы цикла, операторы цикла: for, while и do-while.	
22	4	Способы создание временных задержек в языке Си для микронтроллеров: использование циклов, использование таймеров. Прерывания таймеров в языке Си. Примеры создания временных задержек.	2
23-24	4	Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах. Способы вывода сигналов на индикацию. Семисегментный индикатор. Управления семисегментным индикатором с общим анодом и катодом. Пример программы управления индикатором. Понятие динамической индикации. Алгоритм управления программой с динамической индикацией. Способы создания динамической индикацией. Пример программы с динамической индикацией, реализованной на таймере.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 практическому занятию "Математические основы прикладного программирования"	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 161–171; [Доп. лит., 4], с. 76–80; [МПСРС, 5], с. 15-22; ПО: [1], [2], [3]	5	2
Подготовка к практическому занятию "Структура программы и основные элементы языка Си для микроконтроллеров"	ПУМД: [Доп. лит., 4], с. 41–65; [МПСРС, 5], с. 521-522; ПО: [1], [2], [3]	5	4
Подготовка к практическому занятию "Типы данных, константы и переменные, основные операция языка Си"	ПУМД: [Осн. лит., 2], [Осн.. лит., 3], с. 51-59; с. 127–147; [Доп. лит., 5], с. 9-43; ПО: [1], [2], [3]	5	4
Подготовка к практическому занятию "Языки программирования микропроцессоров и микроконтроллеров"	ПУМД: [Доп. лит., 1], с. 7-21; [Доп. лит., 4], с. 266–272; [МПСРС, 5], с. 229-235; ПО: [1], [2], [3]	5	4
Подготовка к практическому занятию "Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535"	ПУМД: [Доп. лит., 4], с. 65–76; [МПСРС, 5], с. 385-402; ПО: [1], [2], [3]	5	4
Подготовка к практическому занятию "Современные микропроцессоры и микроконтроллеры"	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 47–49; [Доп. лит., 4], с. 9–41; [МПСРС, 5], с. 9-15; ПО: [1], [2], [3]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2]	5	2
Подготовка к практическому занятию "8-ми разрядные RISC-микроконтроллеры AVR"	ПУМД: [Доп. лит., 2], с. 60–95; [Доп. лит., 4], Гл. 1: §1.1, с. 9–41; [МПСРС, 2], с.50-72; [МПСРС, 4], с. 148-200; [МПСРС, 5], Гл. 2: §2.1-2.5, с. 50-72; ЭУМД: [МПСРС, 2], с.50-72; [МПСРС, 4], с. 148-200	5	2
Подготовка к практическому занятию "Алгоритмы и операторы ветвления языка Си"	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 569–613; [Осн.. лит., 3], с. 74-82	5	4
Подготовка к диф. зачету	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 161–171; с. 733-745; [Осн. лит., 2], с. 107–209; [Осн. лит.,	5	13,75

	3], с. 39–82; [Доп. лит., 4],с. 65–76; с. 76–133; [МПСРС, 5], с. 50-287; ПО: [1], [2], [3]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2]		
Подготовка к практическому занятию "Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах"	ПУМД: [Доп. лит., 3], с. 175–206; [Доп. лит., 4], с. 65–76; [МПСРС, 1], с. 102-158; [МПСРС, 5], с. 157-180; ЭУМД: [МПСРС, 1], с.102-158; ПО: [1], [2], [3];	5	4
Подготовка к практическому занятию "Последовательность программирования микроконтроллеров AVR"	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 107–127; с. 147-185; [Осн.. лит., 3],с. 39-46; [МПСРС, 3], с. 100-120, с. 298-314; ЭУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; ПО: [1], [2], [3],	5	4
Подготовка к практическому занятию "Способы создание временных задержек в языке Си для микроконтроллеров"	ПУМД: [Доп. лит., 4], с. 133–149; [МПСРС, 3], с. 100-120, с. 298-314; [МПСРС, 5], с. 97-105; ЭУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с. 298-314; ПО: [1], [2], [3]	5	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация состояния системы"	ПУМД: [Доп. лит., 4], с. 218–240; [МПСРС, 2], с.72-111; [МПСРС, 5], с. 162-172; ЭУМД: [МПСРС, 2], с.72-111;	5	2

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Тест 1	0,2	5	Тестирование по теме: «Математические основы прикладного программирования» (контроль раздела 1) осуществляется по окончании изучения соответствующих тем курса на практическом занятии. Тестирование выполняется каждым студентом индивидуально на компьютере. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по	дифференцированный зачет

						изучаемой теме. На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос – 1 балл. Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	
2	5	Текущий контроль	Тест 2	0,2	5	Тестирование по теме: «Современные микропроцессоры и микроконтроллеры» (контроль раздела 2) осуществляется по окончании изучения соответствующих тем курса на практическом занятии. Тестирование выполняется каждым студентом индивидуально на компьютере. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по изучаемой теме. На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос – 1 балл. Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Практическое задание 1 "Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR"	0,2	5	Практическое задание предназначено для закрепления знаний теме " Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры AVR" (раздел 3) и выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта (предварительное домашнее задание),	дифференцированный зачет

						демонстрацию работы проекта на контроллере, оформление отчета, защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов. Критерии выставления баллов: 0 баллов: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 1 балл: Предварительное домашнее задание сделано с ошибками, требующими исправления. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета выявила ошибки, требующие исправления. Дан ответ на 1 из 3 теоретических вопросов. 4 балла:	

						Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.	
4	5	Текущий контроль	Практическое задание 2 "Реализация программных задержек на микроконтроллерах"	0,2	5	Практическое задание предназначено для закрепления знаний теме "Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры AVR" (раздел 3) и выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта (предварительное домашнее задание), демонстрацию работы проекта на контроллере, оформление отчета, защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов. Критерии выставления баллов: 0 баллов:	дифференцированный зачет

						Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 1 балл: Предварительное домашнее задание сделано с ошибками, требующими исправления. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета выявила ошибки, требующие исправления. Дан ответ на 1 из 3 теоретических вопросов. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов. 5 баллов: Предварительное	

						домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.	
5	5	Текущий контроль	Практическое задание 3 "Управление семисегментным индикатором от микроконтроллера"	0,2	5	Практическое задание предназначено для закрепления знаний теме "Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR" (раздел 4) и выдается в соответствии с вариантом из методических указаний для самостоятельной работы студента. Задание включает в себя разработку проекта (предварительное домашнее задание), демонстрацию работы проекта на контроллере, оформление отчета, защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов. Критерии выставления баллов: 0 баллов: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 1 балл: Предварительное домашнее задание сделано с ошибками, требующими	дифференцированный зачет

						исправления. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 3 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета выявила ошибки, требующие исправления. Дан ответ на 1 из 3 теоретических вопросов. 4 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов. 5 баллов: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.	
6	5	Проме-жуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Зачет проводится в письменной форме. В билет входит 3	дифференцированный зачет

						теоретических вопроса и 1 задача. На решение билета дается 1 час. Порядок начисления баллов: 0 баллов: задача не решена. Не дан ответ ни на один из теоретических вопросов. 1 балл: Задача не решена. Дан ответ на 1 из 3 теоретических вопросов. 2 балла: Задача не решена. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов. 3 балла: Задача не решена. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов. Или: задача решена, не дан ответ ни на один из теоретических вопросов. 4 балла: Задача решена. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов. 5 баллов: Задача решена. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие все контрольные мероприятия текущей аттестации. Зачет проводится в письменной форме. В билет входит 3 теоретических вопроса и 1 задача. На решение билета дается 1 час. Во время проведения зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,2 КМ1+0,2 КМ2+ 0,2 КМ3+0,2 КМ4 +0,2 КМ5 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента (но студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации). Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rк = 60…74%; «	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Неудовлетворительно» - Rк = 0…59%.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: Устройство, структуру и основные характеристики и возможности современных микропроцессоров и микроконтроллеров различного типа, различного исполнения и возможности их программирования, принципиальные схемы реализации и области применение микропроцессоров и микроконтроллеров.		+		+		+
УК-1	Умеет: Выполнять поиск, обработку и анализ информации по современным микропроцессорам, микроконтроллерам, их характеристикам и архитектуре, программному обеспечению для решения конкретных задач проектирования простейших электромеханических систем; выполнять ввод данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации.		+				+
УК-1	Имеет практический опыт: Поиска, хранения и обработки данных по современным микроконтроллерам и микропроцессорам, используя программное обеспечение на языке высокого уровня; способностью представлять информацию в требуемой форме (дискретной, широтно-импульсной) для управления простейшими объектами				+	+	+
ПК-1	Знает: Математические основы информатики: системы счисления, формы записи данных (целых и вещественных, со знаком и без него) в персональном компьютере, алгебру логики, ее основные операции и законы, принцип действия, схемы исполнения, характеристики и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров	+					+
ПК-1	Умеет: Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния	+					+
ПК-1	Имеет практический опыт: Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами			+			+

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. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера [Текст] пер. с англ. Э. Таненбаум, Т. Остин. - 6-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2014. - 811 с. ил.
2. Страуструп, Б. Язык программирования Си ++ [Текст] Б. Страуструп ; пер. с англ. М. Г. Пиголкина, В. А. Яницкого. - М.: Радио и связь, 1991. - 348 с.
3. Березин, Б. И. Начальный курс С и С++. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с.

б) дополнительная литература:

1. Джамса, К. Учимся программировать на языке С++ [Текст] пер. с англ. С. П. Кошеля. - 3-е изд., стер. - М.: Мир, 2001. - 320 с.
2. Корнеев, В. В. Современные микропроцессоры. - 2-е изд. - М.: Нолидж, 2000. - 315 с. ил.
3. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210400 (654400) - Телекоммуникации А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XIII с., 818 с. ил.
4. Хартов, В. Я. Микропроцессорные системы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника", специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 350, [1] с. ил., табл.
5. Шилдт, Г. Самоучитель С++ [Текст] Г. Шилдт; пер. с англ. А. Жданова. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 683 с. 1 отд. дискета

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

1. Программирование науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние информатики, вычисл. техники и автоматизации, Моск. гос. ун-т журнал. - М.: Наука, 1990-2016
2. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 с.
2. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] с.
3. Трамперт, В. AVR-RISC микроконтроллеры: Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение В. Трамперт; Пер. с нем. В. П. Репало и др. - Киев: МК-Пресс, 2006. - 459 с.
4. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL А. В. Евстифеев. - 2-е изд., стер. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 558 с.
5. Белов, Е.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 с.
2. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] с.
3. Трамперт, В. AVR-RISC микроконтроллеры: Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение В. Трамперт; Пер. с нем. В. П. Репало и др. - Киев: МК-Пресс, 2006. - 459 с.

4. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL А. В. Евстифеев. - 2-е изд., стер. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 558 с.

5. Белов, Е.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 288 с. http://e.lanbook.com/book/60980
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Додэка-XXI, 2010. — 558 с. http://e.lanbook.com/book/40990
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Додэка-XXI, 2010. — 271 с. http://e.lanbook.com/book/40950
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белов, А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2008. — 544 с. http://e.lanbook.com/book/35894

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Atmel-AVRStudio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	264 (1)	ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ПРОГРАММИРУЕМЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ" (ATMega)