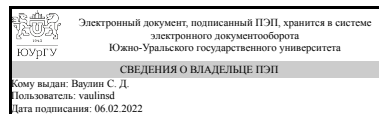


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



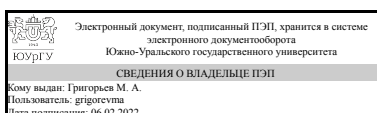
С. Д. Ваулин

## 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 заочная  
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника**

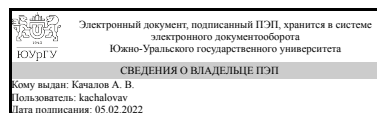
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

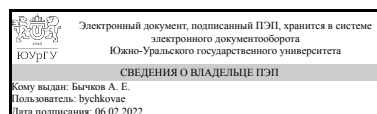
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Качалов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н.



А. Е. Бычков

## 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 микроконтроллеров; 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 вариантов 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 применения 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

	<p>данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации.</p> <p>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</p>
<p>ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>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</p> <p>Умеет: Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и индикацией их состояния</p> <p>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</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Элементы систем автоматики, Проектирование электрических сетей, Физика, Силовая электроника, Введение в направление, Электрические машины, Электроэнергетические системы и сети, Автономные инверторы напряжения и тока, Информационные технологии, Физические основы электроники, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p>	<p>Практикум по виду профессиональной деятельности, Электроснабжение, Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Моделирование электропривода, Теория автоматического управления, Преобразовательная техника, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Техника высоких напряжений, Автоматизация типовых технологических процессов, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования</p>

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

Дисциплина	Требования
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный., Основы расчета схем автономных инверторов</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов, Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет</p> <p>Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов, Исследования объектов силовой электроники</p>
Проектирование электрических сетей	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей</p> <p>Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ</p> <p>Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
Введение в направление	<p>Знает: Область профессиональной деятельности выпускника данного профиля. Основные мировые тенденции в развитии регулируемого электропривода., Определение термина электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению.</p> <p>Умеет: Оценить насколько то или иное промышленное решение соотносится с современным уровнем развития технологии, Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по проблеме или способу ее решения.</p> <p>Имеет практический опыт: Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики, Поиска необходимой информации по заданной тематике.</p>
Электроэнергетические системы и сети	<p>Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм</p>

	<p>проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей, Основные методы анализа режимов электрической сети Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети, Рассчитывать параметры режимов электрических сетей Имеет практический опыт: Исполнения справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей, Оценки режимов работы электроэнергетических сетей</p>
Физика	<p>Знает: 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, Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: 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</p>

	<p>обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники</p>
<p>Элементы систем автоматики</p>	<p>Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач, Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических</p>

	<p>величин. Умеет: Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики, Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры, Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.</p>
Физические основы электроники	<p>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</p>
Информационные технологии	<p>Знает: 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., Сущность процессов, протекающих в энергетических объектах, Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации., Разрабатывать модели и алгоритмы функционирования энергетических объектов, Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.,</p>

	Работы с программными средствами для анализа протекающих процессов, Использование современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств
Силовая электроника	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока. Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	Знает: Современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Умеет: Вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке, Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять физико-математический аппарат для подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике Имеет практический опыт: Поиска, обмена деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Поиска, критического анализа и синтеза информации
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



	<p>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</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к выполнению теста 2	10	10	
Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 1	15	15	
Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 3	15	15	
Подготовка к выполнению теста 1	10	10	
Подготовка к диф. зачету	24,75	24.75	
Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 2	15	15	

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	2	0	2	0
2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры	4	0	4	0
3	Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры AVR	4	0	4	0
4	Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR	2	0	2	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математические основы прикладного программирования: двоичная, десятичная и шестнадцатеричная 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 логической функции (математическое описание, функциональная схема, релейно-контактная схема), логический элемент И, логический элемент ИЛИ, логический элемент НЕ, логический элемент "Исключающее ИЛИ", произвольная логическая функция с использованием простейших операций.	2
2-3	2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Понятие, основные элементы, типы, шины данных, адреса и управления. Структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора. Технология изготовления микропроцессоров. Гарвардская и Принстонская архитектура. RISC- и CISC-процессоры. 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
4-5	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. Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535. Применение портов ввода/вывода, регистр направления передачи данных, регистр состояния, регистр данных. Примеры определения портов. 8-ми разрядные таймеры микроконтроллера ATmega8535: структура таймера, режимы работы, основные элементы таймера, последовательность работы элементов	4

		таймера. Флаги регистра управления таймеров TCCR0/TCRR2. Работа 8-ми разрядных таймеров в режиме расчета временных интервалов. Работа таймеров в режиме ШИМ. Прерывания 8-ми разрядных таймеров. Алгоритм программы с прерыванием таймера. Индикация состояния системы. Типы индикации. Семисегментные индикаторы. Управление семисегментным индикатором от микроконтроллера. Динамическая индикация. Пример программы динамической индикации данных. 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. 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.	
6	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. Типы данных, константы и переменные, основные операции 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. Алгоритмы и операторы ветвления языка Си: понятие алгоритма, типы алгоритмов, способы отображения алгоритмов; операторы управления языка Си, понятие ветвления, операторы ветвления if и switch, понятие цикла, элементы цикла, операторы цикла: for, while и do-while. Способы создания временных задержек в языке Си для микроконтроллеров: использование циклов, использование таймеров. Прерывания таймеров в языке Си. Примеры создания временных задержек. Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах. Способы вывода сигналов на индикацию. Семисегментный индикатор. Управление 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.	2

### 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 выполнению теста 2	ПУМД: [Осн. лит., 2], с.569–613; [Осн. лит., 3], с. 74-82; [Доп. лит., 6], с. 41–76; [МПСРС, 5], с.385-402; с.521-522; ПО: [1], [2], [3]	7	10

Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 1	ПУМД: [Осн. лит., 2], с.107–127; с.147-185; [Осн. лит., 3], с.39-46; [Доп. лит., 4], с.60–95; [Доп. лит., 6], с.218–240; [МПСРС, 2], с.50-111; [МПСРС, 3], с.100-120, с.298-314; [МПСРС, 4], с.148-200; [МПСРС, 5], с.50-72; с.162-172; ЭУМД: [МПСРС, 2], с.50-111; [МПСРС, 3], с.100-120, с.298-314; [МПСРС, 4], с.148-200; ПО: [1], [2], [3].	7	15
Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 3	ПУМД: [Доп. лит., 5], с. 175–206; [Доп. лит., 6], с. 65–76; [МПСРС, 1], с.102-158; [МПСРС, 5], с. 157-180; ЭУМД: [МПСРС, 1], с.102-158; ПО: [1], [2], [3].	7	15
Подготовка к выполнению теста 1	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 161–171; [Осн. лит., 2], с. 127–147; [Осн. лит., 3], с. 51-59; [Доп. лит., 1], с.87–185; [Доп. лит., 2], с.9–43; [Доп. лит., 6], с.76–80; [МПСРС, 5], с. 15-22; ПО: [1], [2], [3]	7	10
Подготовка к диф. зачету	ПУМД: [Осн. лит., 1], [Осн. лит., 2], с. 107–209; [Осн. лит., 3], с.39–82; с.161–171; с.733-745; [Доп. лит., 3], с.7–21; [Доп. лит., 6], с.65–76; с.76–133; с. 266–272; [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].	7	24,75
Выполнение предварительного домашнего задания к практическому заданию 2	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 47–49; [Доп. лит., 6], с. 133–149; [МПСРС, 5], с. 9-15; с.97-105; [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; ЭУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2]; ПО: [1], [2], [3].	7	15

## 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	7	Текущий контроль	Тест 1	0,2	5	Тестирование по теме: «Математические основы прикладного программирования» (контроль раздела 1) осуществляется по окончании изучения	дифференцированный зачет

						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.	
2	7	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	7	Текущий контроль	Практическое задание 1 "Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR"	0,2	5	Практическое задание предназначено для закрепления знаний теме "Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры"	дифференцированный зачет

					<p>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:</p> <p>0 баллов: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос.</p> <p>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.</p> <p>2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос.</p> <p>3 балла: Предварительное</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>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.</p>		
4	7	Текущий контроль	Практическое задание 2 "Реализация программных задержек на микроконтроллерах"	0,2	5	<p>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),</p>	дифференцированный зачет

					<p>демонстрацию работы проекта на контроллере, оформление отчета, защиту по теоретическим вопросам из списка. При защите студенту задается не менее трех вопросов.</p> <p>Критерии выставления баллов:</p> <p>0 баллов: Предварительное домашнее задание не сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос.</p> <p>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.</p> <p>2 балла: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос.</p> <p>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.</p> <p>4 балла:</p>	
--	--	--	--	--	---	--



					<p>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:</p> <p>Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.</p>		
5	7	Текущий контроль	Практическое задание 3 "Управление семисегментным индикатором от микроконтроллера"	0,2	5	<p>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:</p>	дифференцированный зачет

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

						домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.	
6	7	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Зачет проводится в письменной форме. В билет входит 3 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.	дифференцированный зачет

## 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>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 <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,2 KM1 + 0,2 KM2 + 0,2 KM3 + 0,2 KM4 + 0,2 KM5</math> 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» - <math>R_k = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_k = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_k = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_k = 0 \dots 59\%</math>.</p>	
--	---	--

### 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 применения 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. Дейтел, Х. М. Как программировать на С++ [Текст] пер. с англ. под ред. А. Архангельского. - М.: Бином, 2000. - 1021 с. ил.
2. 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
3. Джамса, К. Учимся программировать на языке С++ [Текст] пер. с англ. С. П. Кошеля. - 3-е изд., стер. - М.: Мир, 2001. - 320 с.
4. Корнеев, В. В. Современные микропроцессоры. - 2-е изд. - М.: Нолидж, 2000. - 315 с. ил.
5. 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.
6. 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.

### *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. 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.
2. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL А. В. Евстифеев. - 2-е изд., стер. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 558 с.
3. Белов, Е.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544 с.
4. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 с.

5. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. 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.
2. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL А. В. Евстифеев. - 2-е изд., стер. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 558 с.
3. Белов, Е.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб.: Наука и техника, 2008. - 544 с.
4. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 с.
5. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] 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. <a href="http://e.lanbook.com/book/60980">http://e.lanbook.com/book/60980</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/40990">http://e.lanbook.com/book/40990</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/40950">http://e.lanbook.com/book/40950</a>
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. <a href="http://e.lanbook.com/book/35894">http://e.lanbook.com/book/35894</a>

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 ВИНТИ 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)