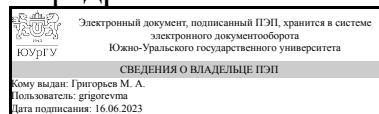


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



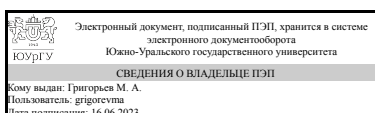
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П4.03 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, мехатроника и электромеханика

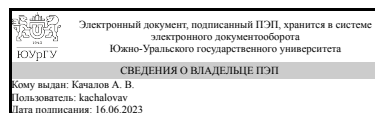
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Качалов

## 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>Электрический привод, Информационные технологии, Электрические и электронные аппараты, История России, Введение в направление, Проектирование электрических сетей, Силовая электроника, Применение программной среды Solidworks в электротехнологиях, Автономные инверторы напряжения и тока, Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Техника высоких напряжений, Элементы систем автоматики, Помехоустойчивость систем управления</p>	<p>Не предусмотрены</p>

преобразователей, Теория автоматического управления, Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах, Электроснабжение, Электрические станции и подстанции, Физика, Электрические машины, Физические основы электроники, Преобразовательная техника, Электроэнергетические системы и сети, Автоматизация типовых технологических процессов, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), 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
История России	<p>Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации. Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации., Оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Имеет практический опыт: Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях., Владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох.</p>
Помехоустойчивость систем управления преобразователей	<p>Знает: Основы электромагнитной совместимости силовых вентильных преобразователей, пассивные и активные методы борьбы с помехами., Методы спектрального анализа устройств и систем управления вентильными преобразователями Умеет: Рассчитывать электронные схемы фильтров и основные статические и динамические характеристики устройств систем управления вентильными преобразователями; осуществлять выбор структуры системы управления вентильного преобразователя с учетом требований промышленной эксплуатации., Выполнять экспериментальные исследования по заданной</p>

	<p>методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых систем управления вентильными преобразователями с повышенной помехоустойчивостью., Моделирования и спектрального анализа элементов устройств и систем управления силовыми вентильными преобразователями</p>
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>Знает: Основы расчета схем автономных инверторов, Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный. Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов. Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов.</p>
Техника высоких напряжений	<p>Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок, Условия рационального выполнения изоляции электроустановок. Умеет: Проводить измерения высокого напряжения, Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций. Имеет практический опыт: Безопасной работы на высоковольтных электроустановках, Применения навыков проведения высоковольтных испытаний.</p>
Электроснабжение	<p>Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов</p>
Автоматизация типовых технологических	<p>Знает: Методы синтеза систем программного</p>

процессов	<p>управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе., Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом., Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены Имеет практический опыт: Построения систем автоматики на современной элементной базе., Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики</p>
Применение программной среды Solidworks в электротехнологиях	<p>Знает: Основные технологии автоматизированной разработки электронной документации по эскизным, техническим и рабочим проектам. Умеет: Разрабатывать 3-D модели элементов объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Нахождения наилучшего конструкционного варианта объектов профессиональной деятельности.</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;, Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии, Основные языки программирования и их особенности при использовании Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации;, Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств, Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности</p>
Преобразовательная техника	<p>Знает: Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать</p>

	<p>параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники</p>
<p>Электрические и электронные аппараты</p>	<p>Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.</p>
<p>Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах</p>	<p>Знает: Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф), Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем. Умеет: Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов, Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации. Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике, Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.</p>
<p>Электрические станции и подстанции</p>	<p>Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования</p>

	<p>электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами. Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики, Проектирования электроэнергетических объектов.</p>
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: Общие представления о науке в области электроэнергетики и электротехники., 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: Выполнять эксперименты по заданным методикам., 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 информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий., Решения простых задач, и поиска необходимой информации., Решения практических задач, основанных на школьных курсах математики и физики</p>
<p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p>	<p>Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилях, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов  Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре  Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя,  Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения</p>
<p>Элементы систем автоматики</p>	<p>Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и</p>



	<p>цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин., 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</p> <p>Умеет: 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., 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 Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них., Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры</p>
<p>Физика</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

	<p>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</p>
Силовая электроника	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники</p>
Электрический привод	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа</p>

	простых моделей электроприводов
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>
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</p> <p>Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования</p> <p>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств</p> <p>Имеет практический опыт: Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p>
Электрические машины	<p>Знает: 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</p>

	<p>определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета</p> <p>Умеет: 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, 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</p> <p>Имеет практический опыт: 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, 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</p>
<p>Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике</p>	<p>Знает: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Умеет: Системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях. Имеет практический опыт: Использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий.</p>
<p>Микропроцессорные системы управления электроприводов</p>	<p>Знает: Архитектуру, основные характеристики и возможности современных 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, предназначенных для управления электроприводами, принципиальные схемы реализации, статические и динамические характеристики основных типов аналоговых и цифровых датчиков, используемых в электроприводах., Принцип действия, схемы исполнения, режимы работы, способы управления и функциональные схемы силовых блоков управления современных микропроцессорных следящих и позиционных систем робототехники с шаговыми двигателями,</p>

	<p>двигателями постоянного тока с широтно-импульсными преобразователями и вентильными двигателями, Последовательность расчета микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления Последовательность расчета микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления. Умеет: Осуществлять поиск, прием, обработку и анализ информации с датчиков объектов управления и на основе этого синтезировать сигналы управления микропроцессорных систем с использование компьютерных технологий., Использовать методы спектрального анализа для расчета переходных и установившихся режимов в системах управления электроприводов и технологических комплексах; снимать характеристики устройств микропроцессорных систем управления с применением электронных осциллографов и компьютеров, Выполнять синтез микропроцессорной системы, составлять перечень требуемых элементов, осуществлять выбор элементов и проверку их работоспособности в составе системы управления, выполнять корректировку параметров и элементов системы, снимать экспериментальный характеристики полученной микропроцессорной системы. Имеет практический опыт: Реализовывать микропроцессорные системы управления с приемом, обработкой, анализом и синтезом данных с заданными показателями точности и устойчивости системы в целом с использованием компьютерных технологий, Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных систем управления электроприводов и технологических комплексов по заданной методике, Выбора и обоснования конкретных решений, элементов и их параметров при синтезе системы управления, корректировать состав и характеристики элементов и системы в целом.</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети, Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования</p>

	<p>напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей, 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. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей, Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
<p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии 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, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)</p>	<p>Знает: Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального</p>

	исследования, Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Умеет: Применять физико-математический аппарат для подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике, Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач Имеет практический опыт: Поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий, Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 42,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	65,5	65,5
Подготовка к практическому занятию "Математические основы прикладного программирования"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Алгоритмы и операторы ветвления языка Си"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Способы создание временных задержек в языке Си для микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Структура программы и основные элементы языка Си для микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Языки программирования микропроцессоров и микроконтроллеров"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах"	4	4

Подготовка к практическому занятию "8-ми разрядные RISC-микроконтроллеры AVR"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация состояния системы"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Современные микропроцессоры и микроконтроллеры"	4	4
Подготовка к практическому занятию "Последовательность программирования микроконтроллеров AVR"	4	4
Подготовка к диф. зачету	17,5	17.5
Подготовка к практическому занятию "Типы данных, константы и переменные, основные операция языка Си"	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
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	6	0	6	0
2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры	6	0	6	0
3	Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры AVR	12	0	12	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
1-3	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.	6
4	2	Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Понятие, основные элементы, типы, шины данных, адреса и управления.	2
5	2	Структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора. Технология изготовления микропроцессоров. Гарвардская и Принстонская архитектура. RISC- и CISC-процессоры.	2
6	2	Система команд микропроцессора. Структура и основные элементы	2



		микроконтроллера. Типы (универсальные, специализированные и цифровые сигнальные процессоры), разрядность (8-, 16-, 32-) и фирмы изготовителей микроконтроллеров (Intel, Microchip, Atmel). DSP-процессоры.	
7	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.	2
8	3	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 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.	4
9	3	Индикация состояния системы. Типы индикации. Семисегментные индикаторы. Управление семисегментным индикатором от микроконтроллера. Динамическая индикация. Пример программы динамической индикации данных.	2
10	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.	2
11	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.	2
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 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.	2
21	4	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.	2
22	4	Способы создание временных задержек в языке Си для микроконтроллеров: 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. Управление семисегментным индикатором с общим анодом и катодом. Пример программы управления индикатором. Понятие динамической индикации. Алгоритм управления программой с динамической индикацией. Способы	4

	создания динамической индикацией. Пример программы с динамической индикацией, реализованной на таймере.	
--	---	--

### 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], Гл. 3: §3.1, с. 161–171; [МПСРС, 5], Гл. 1: §1.2, с. 15-22; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Алгоритмы и операторы ветвления языка Си"	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 569–613; [Осн. лит., 3], с. 74-82	8	4
Подготовка к практическому занятию "Способы создание временных задержек в языке Си для микроконтроллеров"	ПУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; [МПСРС, 5], Гл. 3: §3.8, с. 97-105; ЭУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Структура программы и основные элементы языка Си для микроконтроллеров"	ПУМД: [МПСРС, 5], Гл. 6: §6.15, с. 521-522; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Периферийные устройства микроконтроллера ATmega8535"	ПУМД: [МПСРС, 5], Гл. 6: §6.7, с. 385-402; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Языки программирования микропроцессоров и микроконтроллеров"	ПУМД: [Доп. лит., 1], с. 7-21; [МПСРС, 5], Гл. 4: §4.10, с. 229-235; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация в микропроцессорах и микроконтроллерах"	ПУМД: [МПСРС, 1], с.102-158; [МПСРС, 5], с. 157-180; ЭУМД: [МПСРС, 1], с.102-158; ПО: [1], [2], [3].	8	4
Подготовка к практическому занятию "8-ми разрядные RISC-микроконтроллеры AVR"	ПУМД: [Доп. лит., 2], с. 60–95; [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	8	4
Подготовка к практическому занятию "Индикация состояния системы"	ПУМД: [МПСРС, 2], с.72-111; [МПСРС, 5], Гл. 4: §4.6, с. 162-172; ЭУМД: [МПСРС, 2], с.72-111.	8	4
Подготовка к практическому занятию "Современные микропроцессоры и микроконтроллеры"	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 47–49; [МПСРС, 5], с. 9-15; ПО: [1], [2], [3]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2]	8	4
Подготовка к практическому занятию "Последовательность программирования микроконтроллеров AVR"	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 107–127; с. 147-185; [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; с. 39-46; ЭУМД: [МПСРС, 3], с. 100-120, с.298-314; с. 39-46; ПО: [1], [2], [3]	8	4
Подготовка к диф. зачету	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 161–171; с. 733-	8	17,5

	745; [Осн. лит., 2], с. 107–209; [Осн. лит., 3], с. 39–82; [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 "Типы данных, константы и переменные, основные операция языка Си"	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 127–147; [Осн. лит., 3], с. 51-59; [Доп. лит., 3], с. 9-43; ПО: [1], [2], [3]	8	4

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	8	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 изучаемой теме. На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос – 1 балл. Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	дифференцированный зачет
2	8	Текущий контроль	Тест 2	0,2	5	Тестирование по теме: «Современные	дифференцированный зачет

					<p>микропроцессоры и микроконтроллеры» (контроль раздела 2) осуществляется по окончании изучения соответствующих тем курса на практическом занятии.</p> <p>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.</p> <p>Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.</p>		
3	8	Текущий контроль	<p>Практическое задание 1 "Программирование на языке Си микроконтроллеров AVR"</p>	0,2	5	<p>Практическое задание предназначено для закрепления знаний теме "</p> <p>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.</p>	дифференцированный зачет

					<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: Предварительное домашнее задание сделано. Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 2 из 3 теоретических</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>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	8	Текущий контроль	<p>Практическое задание 2 "Реализация программных задержек на микроконтроллерах"</p>	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), 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</p>	дифференцированный зачет

					<p>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 домашнее задание сделано.</p> <p>Демонстрация задачи на контроллере произведена. Отчет сдан, проверка отчета не выявила ошибок. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

5	8	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 исправления. Демонстрация задачи на контроллере не произведена. Отчет не сдан. Не дан ответ ни на один вопрос. 2 балла: Предварительное домашнее задание сделано.	дифференцированный зачет
---	---	------------------	--	-----	---	--------------------------



					<p>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.</p>		
6	8	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	<p>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.</p>	дифференцированный зачет

					<p>1 балл: Задача не решена. Дан ответ на 1 из 3 теоретических вопросов.</p> <p>2 балла: Задача не решена. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов.</p> <p>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.</p> <p>4 балла: Задача решена. Дан ответ на 2 из 3 теоретических вопросов.</p> <p>5 баллов: Задача решена. Дан ответ на 3 из 3 теоретических вопросов.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Оценка за промежуточную аттестацию рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,2 KМ1 + 0,2 KМ2 + 0,2 KМ3 + 0,2 KМ4 + 0,2 KМ5</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>, где <math>R_{па}</math> – рейтинг за промежуточную аттестацию. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_k = 85...100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_k = 75...84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_k = 60...74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_k = 0...59\%</math>.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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.					+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. Джемса, 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. 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. 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. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] с.
3. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 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. 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. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы В. Н. Баранов. - 2-е изд., испр. - М.: Додэка-21, 2006. - 287, [1] с.
3. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR Ввод. курс: Пер. с англ. Д. Мортон. - М.: Додэка-21, 2006. - 270 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. <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)