

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель совета факультета
энергетики и систем управления

_____ А.В. Бурковский

(подпись)

« _____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: робототехнических систем

Направление подготовки (специальности):

221000 .62 "Мехатроника и робототехника"

(код, наименование)

Профиль: Промышленная и специальная робототехника

(название профиля по УП)

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 180; Часов по РПД: 180;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 37

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 37

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (30 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (30 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены – 7 семестр; Зачеты - 6; Курсовые проекты - 7; Курсовые работы – 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											36	36	18	18			54	54
Лабораторные											36	36	18	18			54	54
Практические											–	–	18	18			18	18
Ауд. занятия											72	72	54	54			126	126
Сам. работа											36	36	18	18			54	54
Итого											108	108	72	72			180	180

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 221000.62 “Мехатроника и робототехника”. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2009 г. № 545.

Программу составил _____ к.т.н. Герасимов М.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент _____ к.т.н. Медведев В.А

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 221000.62 «Мехатроника и робототехника», профиль Промышленная и специальная робототехника.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры робототехнических систем
протокол № _____ от _____ 2013 г.

Зав. кафедрой РС _____ А.И. Шиянов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p>Целью изучения дисциплины является подготовка студентов направления 221000.62 “Мехатроника и робототехника”, профиль “Промышленная и специальная робототехника”, к изучению последующих дисциплин и к инженерной деятельности в области анализа и синтеза функциональной основы средств микропроцессорной техники (МПТ), применяемой для управления мехатронными и робототехническими системами.</p> <p>Изучение дисциплины должно содействовать формированию у студентов способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, способности применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способности и готовности разрабатывать аппаратные и программные средства современных микроконтроллеров и смежных микроэлектронных изделий и узлов; навыков разработки функциональных и принципиальных схем МПТ; навыков моделирования и макетирования узлов микропроцессорной вычислительной техники, их настройки и отладки.</p>
1.2	<p>Для достижения цели ставятся задачи:</p>
1.2.1	<p>усвоение функционально-структурного подхода к синтезу систем МПТ в мехатронике и робототехнике;</p>
1.2.2	<p>изучение функционального состава, характеристик и способов применения современных микропроцессорных изделий и узлов;</p>
1.2.3	<p>изучение методов анализа и выбора соответствующего схемотехнического исполнения системы управления;</p>
1.2.4	<p>приобретение навыков разработки функциональных и принципиальных схем средств управления робототехнических систем;</p>
1.2.5	<p>освоение средств моделирования и макетирования микропроцессорных узлов вычислительной техники, приобретение навыков настройки и отладки макетов, применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;</p>
1.2.6	<p>выработка навыков наладки аппаратной части систем управления и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления робототехнических систем.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: БЗ	код дисциплины в УП: БЗ.Б.9
<p>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</p>	
<p>Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по прикладной информатике (включая компьютерные технологии), электронным устройствам мехатронных и робототехнических систем, вычислительной технике, информационным устройствам и системам в робототехнике и другим смежным дисциплинам.</p>	
<p>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</p>	
БЗ.Б.9	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
БЗ.В.ОД.5	Проектирование роботов и робототехнических систем
БЗ.В.ОД.6	Управление роботами и робототехническими системами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ОК-9	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ПК-1	Способность и готовность определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.
ПК-2	Способность и готовность: применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов
ПК-3	Способность и готовность вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств.
ПК-4	Этап выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний – способность и готовность: разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы расположения, схемы соединения; разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности; проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по их предотвращению.
ПК-5	Способность и готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования микропроцессорных средств управления мехатронных и робототехнических систем;
3.1.2	методы анализа и выбора соответствующего схмотехнического исполнения системы управления;
3.1.3	основные свойства функциональных узлов микропроцессорных средств управления, способы описания этих свойств через параметры и характеристики;

3.1.4	способы разработки алгоритмов и программных средств микропроцессорных систем управления;
3.1.5	функциональный состав, характеристики и способы применения современных микроконтроллеров и смежных микроэлектронных комплектующих изделий и узлов;
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать аппаратные и программные средства ввода-вывода и преобразования информации микропроцессорных средств управления;
3.2.2	моделировать и макетировать узлы вычислительной техники;
3.2.3	настраивать и отлаживать макеты и узлы микропроцессорной техники с применением контрольно-измерительной аппаратуры;
3.2.4	разрабатывать конструкторскую проектную документацию микропроцессорных узлов мехатронных и робототехнических систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками схемотехнического построения цифровых узлов и устройств;
3.3.2	навыками наладки аппаратной части систем управления и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления робототехнических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Архитектура микропроцессорных устройств управления. Основные понятия и определения.	6	23	2	–	–	2	4
2	Шины и шинные интерфейсы микропроцессорных систем управления РТК	6	24-26	6	–	8	6	20
3	Запоминающие устройства	6	27-28	4	–	–	4	8
4	Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления РТК	6	29-33	10	4	–	10	24
5	Модули ввода-вывода устройств управления РТК	6	34-38	10	4	12	10	36
6	Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства	6, 7	39-40, 1-6	10	8	19	10	47

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
7	Интерфейсы удаленных устройств	7	7-12	6	2	–	6	14
8	Функциональная организация вычислительных и управляющих процессов. Средства программирования систем управления	7	13-18	6	–	15	6	27
Итого				54	18	54	54	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
6 семестр		36	4,5
23	Введение Методические вопросы изучения дисциплины. Значение, цели и задачи курса. Архитектура микропроцессорных устройств управления. Основные понятия и определения. <i>Самостоятельное изучение:</i> Подготовка к контролю остаточных знаний по курсам электронных устройств и вычислительной техники	2	–
2. Шины и шинные интерфейсы микропроцессорных систем управления РТК		6	1,5
24	Контроль остаточных знаний по курсам электронных устройств мехатронных и робототехнических систем и вычислительной техники. Описание шины ISA. Сигналы, протокол, циклы. <i>Самостоятельное изучение:</i> хабовая архитектура современного ПК и его шины	2	1,0
25	Структурные решения интерфейсных модулей МПУУ ПР с протоколом ISA. Общие сведения о разновидностях структуры. Драйверы шины, селектор адреса, формирователи сигналов оповещения и управления темпом обмена, регистр состояния, регистр данных, схема управления прерываниями. <i>Самостоятельное изучение:</i> варианты мезонинных шин – в конспект	2	0,5
26	Описание шины PCI. Сигналы, протокол, циклы.	2	–
3. Запоминающие устройства		4	0,5
27	Постоянные ЗУ: ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM, флэш-память. <i>Самостоятельная работа:</i> ПЛИС на основе PROM.	2	0,5

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
28	Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Кэши. <i>Самостоятельная работа:</i> способы адресации ОЗУ.	2	–
4. Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления РТК		10	1
29	Типовая схема микроконтроллера и функции узлов <i>Самостоятельное изучение:</i> виды сигналов обмена «контроллер - робот»	2	–
30-31	Блоки и устройства микроконтроллера, управление ими через регистры. Порты. <i>Самостоятельное изучение.</i> Разновидности портов в различных семействах МК.	4	0,5
32	Память данных, память программ. стек: функция и реализации. Организация адресного пространства. <i>Самостоятельное изучение:</i> иерархия стеков ПК их размещение.	2	0,5
33	Система команд и способы адресации операндов. <i>Самостоятельное изучение:</i> особенности обращения к регистрам ВУ.	2	–
5. Модули ввода-вывода устройств управления РТК		10	1,0
34	Общие положения, основные и факультативные функции. Виды сигналов и особенности модулей. Фиксация данных, обеспечение помехоустойчивости, индикация состояния и др. <i>Самостоятельная работа:</i> использование прерываний для ввода-вывода сигналов обмена «контроллер - робот»	2	0,25
35	Блоки ввода-вывода дискретных сигналов. Параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности. <i>Самостоятельное изучение:</i> стандартизация уровней дискретных сигналов.	2	0,25
36-37	Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов, общие вопросы. Виды и параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности. <i>Самостоятельная работа (повторение курса ЭУР):</i> АЦП и ЦАП.	4	0,25
38	Блоки ввода-вывода частотных и фазовых сигналов, общие вопросы. Виды и параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности. <i>Самостоятельная работа:</i> соотношение программных и аппаратных средств ввода-вывода частотных и фазовых сигналов.	2	0,25
6. Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства		10	1,5
39	Микроконтроллеры семейства MCS-51 фирмы Intel и их развитие. <i>Самостоятельная работа:</i> перечень семейств МК с ядром MCS-51.	2	0,5
40	Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel и их развитие. Блоки и устройства AVR, соответствующие регистры. <i>Самостоятельная работа:</i> достоинства и недостатки классических МК семейства AVR.	2	–

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
7 семестр		18	2,5
1-2	<i>Продолжение.</i> Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel и их развитие. Блоки и устройства AVR, соответствующие регистры. <i>Самостоятельная работа:</i> достоинства и недостатки классических МК семейства AVR.	2	0,5
3-4	Микроконтроллеры семейства PIC фирмы Microchip и их развитие. <i>Самостоятельная работа:</i> достоинства и недостатки МК семейства PIC.	2	0,5
5-6	16- и 32-разрядные микроконтроллеры. <i>Самостоятельная работа:</i> современная совокупность семейств 32-разрядных МК (Интернет).	2	–
7. Интерфейсы удаленных устройств		6	0,5
7-8	Требования к линиям связи. Отражения, затухания, индуктивные и кондуктивные помехи. Сопротивление линий, парафазная передача, гальваническая развязка, свивка, экранирование. Параллельные и последовательные интерфейсы. <i>Самостоятельная работа:</i> частотный диапазон использования шин PCI и PCI Express (Интернет).	2	0,25
9-12	Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-232C, RS-485, I ² C, SPI, CAN и др. «Токовая петля». Схемные решения приемопередатчиков. Преобразование кодов в последовательных интерфейсах. <i>Самостоятельная работа:</i> современная сфера применения интерфейса CAN.	4	0,25
8. Функциональная организация вычислительных и управляющих процессов. Средства программирования систем управления		6	1,0
13-14	Структура программного обеспечения микропроцессорной системы управления. Управление памятью, файлами, вводом-выводом в вычислительных и управляющих системах. <i>Самостоятельная работа:</i> Среды программирования МК различных семейств.	2	0,25
15-18	Среды программирования. Разработка и отладка программ микроконтроллеров. <i>Самостоятельная работа:</i> достоинства и недостатки среды AVR Studio.	4	0.75
Итого часов		54	7

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в ИФ	Виды контроля
7 семестр				
4-6. Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления РТК. Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства		16	13	
1-2	Выбор архитектуры МК: оценка весомости факторов	2	1	Опрос
3-4	Оценка необходимого объема всех видов памяти МК	2	1	Опрос
5-6	Средства дискретного ввода/вывода – порты	2	2	Опрос

7-8	Системное время и отработка интервалов	2	1	Опрос
9-10	Средства ввода/вывода частоты и фазы	2	2	Опрос
11-12	Средства вывода ШИМ-сигналов	2	2	Опрос
13-14	Выбор параметров АЦП и ЦАП	2	2	Опрос
15-16	Принципиальная схема 4-контроллерной системы управления роботом	2	2	Контр. работа
7. Интерфейсы удаленных устройств		2	2	
17-18	Выбор шины межпроцессорного обмена и настройка необходимых модулей	2	2	Доработ. контр. работа
Итого часов		18	15	

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
6 семестр		36	9	
Шины и шинные интерфейсы МПСУ РТК		8	2	
23-28	ЛР №11. Исследование системы управления объектами через шину ISA	8	2	Защита лабораторной работы
Модули ввода-вывода устройств управления РТК		12	3	
29-32	ЛР №12. Средства вывода аналоговых сигналов	4	1	Защита работы
33-36	ЛР №13. Средства ввода аналоговых сигналов	8	2	Защита работы
Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства		16	4	
37-40	ЛР №14. Формирование алгоритмов управления микропроцессорной системой	4	1	Защита работы
35-38	ЛР №15. Формирование алгоритмов управления в реальном времени	8	2	Защита работы
39-40	ЛР №16. Использование памяти в алгоритмах управления МК	4	1	Защита работы
7 семестр		18	6	
Средства программирования систем управления		16	3	
1-8	ЛР №17. Изучение интегрированной среды разработки AVR Studio	8	–	Защита работы
9-16	ЛР №18. Исследование системы управления исполнительного уровня на микроконтроллерах	8	3	Защита работы
17-18	Итоговое занятие	2	–	Допуск к экзамену
Итого часов		54	15	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
6 семестр		Зачет	36
23	Подготовка к контролю остаточных знаний по курсам дискретной математики и вычислительной техники	Контроль остаточных знаний	2
24	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
25	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
26	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
27	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
28	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
29	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
30	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
31	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
32	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
33	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
34	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
35	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
36	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
37	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	1
38	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
39	Повторение пройденного материала – подготовка к зачету	зачет	2
40	Подготовка к зачету	зачет	2
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	1
7 семестр		Экзамен, курсовой проект	18
1	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
3	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
4	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
5	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0,5
6	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0,5
7	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
8	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
9	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	0,5
10	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	0,5
11	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
12	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
13	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
14	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
15	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
16	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Выполнение курсового проекта	проверка хода КП	0,5
17	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к защите лаб. работы	отчет, защита	0,5
18	Работа с конспектом лекции, с учебником	проверка задания на СРС	0,5
	Подготовка к защите курсового проекта	защита КП	0,5

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	лекции: <ul style="list-style-type: none"> – информационные; – проблемные (ИФ);
5.2	практические работы: <ul style="list-style-type: none"> – практические занятия по элементам проектирования микроконтроллерных систем управления;
5.3	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – выполнение лабораторных работ, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов,

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение курсового проекта, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – письменный опрос (входной контроль); – отчет и защита выполненных лабораторных работ; – тестирование в диалоговом режиме.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к письменным опросам и к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ – не предусмотрены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы изд. Вид изд.	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Герасимов М.И., Ефремов Д.А.	Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие. Ч. 1	2011 печат.	1
7.1.1.2	Герасимов М.И.	Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие. Ч. 3	2012 эл.документ.	1
7.1.1.3	Герасимов М.И., Ефремов Д.А., Лахина Е.К. и др.	Чертежи схем: учеб. пособие	2007 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника	2007 печат.	1
7.1.2.2	Под общ. ред. Д.В. Пузанкова	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов	2002 печат.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Ефремов Д.А., Герасимов М.И.	Средства вывода аналоговых сигналов: методические указания к выполнению лабораторной работы № 12 по дисциплине "Микропроцессорные устройства управления РТС и их программное обеспечение" (МУ 139-2007)	2007 эл.документ	1

7.1.3.2	Ефремов Д.А., Герасимов М.И.	Средства ввода аналоговых сигналов: методические указания к выполнению лабораторной работы № 13 по дисциплине "Микропроцессорные устройства управления РТС и их программное обеспечение" (МУ 140-2007)	2007 эл.документ	1
7.1.3.3	Ефремов Д.А., Герасимов М.И.	Исследование системы управления исполнительного уровня на микроконтроллерах: методические указания к выполнению лабораторной работы № 16 по дисциплине "Микропроцессорные устройства управления РТС...» (МУ 31-2008)	2008 эл.документ	1
7.1.3.4	Герасимов М.И.	Разработка управляющих алгоритмов для однокристалльных микроконтроллеров: методические указания к выполнению лабораторных работ № 14-16 по дисциплине "Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике"... (МУ 50-2012)	2012 эл.документ	1
7.1.3.5	Герасимов М.И., Лесных Н.С.	Программирование МК семейства АТ в среде AVR Studio: методические указания к выполнению лабораторной работы № 17 по дисциплине "Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике" (МУ 190-2012)	2012 эл.документ	1
7.1.3.6	Ефремов Д.А., Герасимов М.И., Лесных Н.С.	Проектирование систем управления: методические указания к проведению практических занятий и выполнению курсового проекта по дисциплине "Микропроцессорные устройства управления РТС и их программное обеспечение"... (МУ 176-2010)	2010 эл.документ	1

7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы

7.1.4.1	http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib
7.1.4.2	Программа Algorithm Builder 5_32
7.1.4.3	Программа AVR Studio 4
7.1.4.4	Базы данных Интернета по микроконтроллерам и схемам сопряжения
7.1.4.5	Компакт-диски с базами данных по отечественным и зарубежным микросхемам.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная проекционной аппаратурой
8.2	Учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами и сопряженными с ними лабораторными стендами
8.3.	Цифровые микросхемы в необходимом ассортименте.