

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра робототехники и  
технической кибернетики  
(РиТК\_ЭМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра робототехники и  
технической кибернетики  
(РиТК\_ЭМФ)

наименование кафедры

Сочнев А.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ  
ТЕХНИКА И ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ  
И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.15 Микропроцессорная техника и программное  
обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Направление подготовки / 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

---

Программу  
составили

ст.преподаватель, Гагарский А.А.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение знаний о внутреннем устройстве микропроцессоров и их периферийных блоков, а также изучение принципов и методов построения на их базе мехатронных модулей, средств связи, управляющих устройств и их программного обеспечения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение знаний об устройстве и навыков работы с микропроцессорной техникой. Получение знаний о принципах построения электронной и программной частей устройств управления.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности</b>	
Уровень 1	принципы организации работы в интегрированной среде разработки (IDE)
Уровень 1	использовать интегрированные среды разработки для работы с ПО мехатронных и робототехнических систем
Уровень 1	навыками разработки ПО на базе интегрированных сред
<b>ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</b>	
Уровень 1	Принципы построения ПО микропроцессорного устройства
Уровень 1	Разрабатывать ПО микропроцессорных устройств
Уровень 1	Навыками и методами организации ПО микропроцессорных устройств
<b>ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</b>	
Уровень 1	Принципы построения устройств на базе микропроцессоров
Уровень 1	Разрабатывать устройства на базе микропроцессоров
Уровень 1	Навыками и методами организации микропроцессорных устройств
<b>ПК-5: способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	

Уровень 1	Способы сбора данных на базе различных интерфейсов внешних устройств
Уровень 1	Организовать сбор и обработку данных на базе микропроцессорного устройства и ПК
Уровень 1	Методами сбора и отображения информации на базе микропроцессорных устройств и ПК
<b>ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</b>	
Уровень 1	основные измерительные и исполнительные устройства робототехнических и мехатронных систем и их интерфейсы
Уровень 1	Оценивать совместимость интерфейсов и подбирать компоненты
Уровень 1	Навыками подключения внешних устройств к микропроцессорным устройствам
<b>ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</b>	
Уровень 1	Правила построения схем на базе микропроцессорных устройств
Уровень 1	Разрабатывать схемы и печатные платы микропроцессорных устройств
Уровень 1	Правилами и методами проектирования и трассировки печатных плат микропроцессорных устройств

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика

Дискретная математика

Цифровые устройства управления

Программирование

Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем

Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических систем

Информационные устройства и системы

Проектирование систем автоматизации

Программирование промышленных контроллеров

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

Проектирование цифровых систем управления

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9 (324)</b>	<b>5,5 (198)</b>	<b>3,5 (126)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4 (144)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	2,5 (90)	2 (72)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>	<b>2,5 (90)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Архитектура микропроцессоров и микропроцессорных устройств	24	0	52	70	ПК-12 ПК-2 ПК-3 ПК-5
2	Программное обеспечение микропроцессорных устройств	22	0	20	20	ПК-2 ПК-5
3	Проектирование устройств управления	8	0	18	54	ПК-11 ПК-12 ПК-2 ПК-3 ПК-5
Всего		54	0	90	144	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Элементы цифровых устройств	2	0	0
2	1	Архитектура микропроцессора	2	0	0
3	1	Архитектура микро-ЭВМ	2	0	0
4	1	Архитектура устройства управления	2	0	0
5	1	Интерфейсы внешних устройств	2	0	0

6	1	Таймеры-счетчики	4	0	0
7	1	Последовательные интерфейсы	6	0	0
8	1	Аналоговые интерфейсы	4	0	0
9	2	Особенности низкоуровневого программирования	4	0	0
10	2	Работа с внутренними устройствами микро-ЭВМ	4	0	0
11	2	Автоматы состояний	4	0	0
12	2	Сети передачи данных	4	0	0
13	2	Методы разработки ПО устройств управления	6	0	0
14	3	Основные требования к схемотехнике и топологии печатных плат устройства управления	4	0	0
15	3	Пользовательский интерфейс устройства управления	4	0	0
Всего			54	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Порты ввода-вывода	4	0	0
2	1	Последовательные интерфейсы	14	0	0
3	1	Таймеры-счетчики	14	0	0
4	1	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	10	0	0



5	1	Управление двигателем постоянного тока	10	0	0
6	2	Ознакомление со средой разработки Atmel Studio	2	0	0
7	2	Принцип построения программ микропроцессорных устройств, AVR Assembler	4	0	0
8	2	Способы представления и хранения данных, арифметические и логические операции	6	0	0
9	2	Автоматы состояний	8	0	0
10	3	Проектирование устройства управления	12	0	0
11	3	Проектирование и программирование интерфейса пользователя	6	0	0
Итого			60	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Водовозов А. М.	Элементы систем автоматики: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008
Л1.2	Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.	Проектирование цифровых устройств: учеб. пособие для студентов вузов по направлению подготовки 210400 "Радиотехника"	Санкт-Петербург: Лань, 2012
Л1.3	Хартов В. Я.	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	Москва: Академия, 2010
Л1.4	Вейсов Е.А., Непомнящий О.В.	Микропроцессоры и микроконтроллеры: учеб. пособие.; рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л1.5	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пахомов А. Н.	Микропроцессорные средства в электроприводе и технологических комплексах: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 140604.65]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Мейджер Дж. К. М., Френч П. Дж., Херварден З. (А. В.), Хюиджисинг Й. Х., Иванов Р. М., Кеджик П., Ли Х., Попович Р. С., Веллекууп М. Дж., Юриш С. Ю., Вольфенбутгель Р. Ф., Мейджер Дж. К. М., Платонов Ю. А., Шубарев В. А.	Интеллектуальные сенсорные системы	Москва: Техносфера, 2011
Л1.3	Шонфелдер Г., Шнайдер К., Кокорева О., Букирев В.	Измерительные устройства на базе микропроцессора АТmega: [для профессиональных инженеров-электронщиков и радиолюбителей]	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2012
Л1.4	Ревич Ю. В.	Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Непомнящий О. В., Вейсов Е. А.	Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: монография	Красноярск: СФУ, 2010
Л2.2	Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я.	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства: учеб. для студ., препод. и специалистов в области электронной и микропроцес. техники	, 2004
Л2.3	Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я.	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры: учеб. для студ., препод. и спец. в области элект. и микропроцес. техники	, 2004

Л2.4	Пухальский Г.И.	Проектирование микропроцессорных устройств: учебное пособие	СПб.: Политехника, 2001
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Водовозов А. М.	Элементы систем автоматики: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008
Л3.2	Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.	Проектирование цифровых устройств: учеб. пособие для студентов вузов по направлению подготовки 210400 "Радиотехника"	Санкт-Петербург: Лань, 2012
Л3.3	Хартов В. Я.	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	Москва: Академия, 2010
Л3.4	Вейсов Е.А., Непомнящий О.В.	Микропроцессоры и микроконтроллеры: учеб. пособие.; рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л3.5	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Форум сообщества разработчиков электроники	electronix.ru
Э2	Справочник по электронным компонентам	gaw.ru
Э3	Официальный сайт производителя микроконтроллеров AVR	atmel.com
Э4	Обучающие материалы по программированию микроконтроллеров и др.	easyelectronics.ru

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Теоретическая подготовка включает лекционные занятия, работу с основной и дополнительной литературой, а также с электронными ресурсами.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении конспекта лекций, подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, а также оформлению отчетов по лабораторным работам.

Оформление отчетов по лабораторным работам и пояснительных записок к расчетно-графическому заданию и курсовой работе выполняется согласно СТО 4.2-07-2014.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	AtmelStudio
9.1.2	Atmel FLIP
9.1.3	puTTY
9.1.4	Microsoft Office
9.1.5	Microsoft Visio
9.1.6	Acrobat Reader

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не используется.
-------	------------------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа требуется аудитория оснащенная мультимедийным оборудование (проектор, мультимедийная доска).

Для проведения лабораторных работ требуется: компьютерный класс, оснащенный ПК с необходимым ПО (пункт 9.1); учебные стенды на базе микроконтроллеров AVR XMEGA; измерительное оборудование (мультиметры, цифровые осциллографы, логические анализаторы).