

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.12 «Микропроцессорные системы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.П. Борисов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	основные программные средства, применяемые для решения различных задач и технологии их использования, в том числе для программирования микроконтроллеров	выбирать и применять программные средства для решения практических задач, в том числе для программирования микроконтроллеров	технологиями использования программных средств для решения практических задач, в том числе для программирования микроконтроллеров
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	технологии разработки компонентов информационных и автоматизированных систем, в том числе на основе микроконтроллеров	разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов, в том числе на основе микроконтроллеров	навыками работы с используемым для разработки компонентов информационных систем программным обеспечением, в том числе для программирования микроконтроллеров

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Схемотехника, Физика, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Информационно-измерительные и управляющие системы

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	18	0	152	34

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	10	0	94	18

**Лекционные занятия (4ч.)**

- 8-разрядные КМОП RISC микроконтроллеры с внутрисистемнопрограммируемым Flash ПЗУ. Обобщенная структурная схема микроконтроллеров семейства AVR. Конфигурационные биты {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,4,6,7]** Структура микроконтроллеров, конфигурационные биты, основы программирования в среде AVRStudio
- Система прерываний МК серии AVR. Флаги прерываний, маскирование прерываний. Обработка прерываний {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,5,7]** Флаги, обработка прерываний. Примеры программного кода.
- Таймер-счетчики в МК AVR {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,6]** Виды таймер-счетчиков (ТС). Режимы работы ТС. Примеры программного кода.

**Лабораторные работы (10ч.)**

- Изучение среды программирования и средств отладки микропроцессорных программ {работа в малых группах} (1ч.)[1,4]** Освоение методики использования программных средств для программирования микроконтроллеров
- Порты ввода-вывода {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Исследование портов ввода-вывода микроконтроллера при использовании современных инструментальных средств и технологий программирования

**3. Таймеры {работа в малых группах} (5ч.)[1,6]** Исследование таймеров микроконтроллера при использовании современных инструментальных средств и технологий программирования

#### **Самостоятельная работа (94ч.)**

**1. Изучение темы: "Системы команд микропроцессоров и микроконтроллеров" {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,3,4,5,6,7]** Блок арифметических и логических команд. Команды пересылки данных. Побитовые команды и команды тестирования. Средства разработки и отладки МПС. Основы программирования в среде AVRStudio

**2. Изучение темы: "Порты ввода-вывода" {использование общественных ресурсов} (15ч.)[1,3,4,5,6,7]** Электрическая схема портов ввода/вывода. Программирование портов ввода/вывода на запись и чтение. Примеры программного кода. Проведение экспериментов по заданной методике, обработка, оценка погрешности и достоверности их результатов, применяя положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач

**3. Изучение темы: "Система прерываний" {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,3,4,5,6,7]** Использование регистра состояния системы. Виды регистров и их работа. Виды регистров флагов прерываний и их работа. Приоритет прерываний и возврат из прерываний. Примеры программного кода

**4. Изучение темы: "Режимы и принципы работы счетчиков и таймеров микропроцессоров" {использование общественных ресурсов} (15ч.)[1,3,4,5,6,7]** Применение режима ШИМ и использование таймера для часов реального времени. Применение аналогового компаратора и аналогово-цифрового преобразователя. Примеры программного кода. Проведение экспериментов по заданной методике, обработка, оценка погрешности и достоверности их результатов, применяя положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач

**5. Контрольная работа {использование общественных ресурсов} (38ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Выполнение и подготовка контрольной работы к сдаче на проверку: "Подготовка конспекта по детализированному (углубленному) изучению тем лекционного материала".

Каждый студент, обучающийся по направлениям 09.03.01 «Информатика, вычислительная техника» (заочная форма обучения), выполняет контрольную работу.

Основная нагрузка по освоению студентом программного материала ложится на самостоятельную работу. Первостепенное значение при этом придается формированию навыков и умений решения учебных проблем и познавательных задач, а именно:

- анализу получаемой и добываемой информации;
- сопоставлению и разбору различных точек зрения;
- выдвигению исследовательских гипотез и их доказательству;

- ценностной ориентации в незнакомом тексте;
  - анализу отдельного факта или группы фактов;
  - изложению собственного мнения.

Все эти задачи студент реализует при написании контрольной работы, т.е. от студента требуется осуществление практических действий по схеме «информация – знания – деятельность – интернет – новое знание». За счет этого происходит переход от простого накопления знаний к уровню их применения.

При выполнении контрольной работы необходимо использовать не менее трех первичных источников. Это могут быть учебники, учебное пособие, монография, опубликованные за последние пять лет.

Примерная тематика контрольных работ

1. Разработка функциональной и принципиальной схем интерфейсной и операционных частей контроллера параллельного обмена информацией с заданным числом каналов и адресных входов.
2. Разработка интерфейсной и операционных частей последовательного адаптера синхронной и асинхронной связи или контроллера прерываний или контроллера прямого доступа к памяти.
3. Разработка программного и аппаратного обеспечения устройства сопряжения заданного микропроцессора или микроконтроллера с заданной контрольно-измерительной аппаратурой.
4. Разработка контроллера измерения температуры и давления промышленной установки.
5. Разработка контроллера светофора на перекрестке главной улицы с второстепенной.
6. Подготовка к текущему контролю успеваемости {использование общественных ресурсов} (6ч.) [1,3,4,5,6,7] Зачет

### **Семестр: 9**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	8	0	58	16

### **Лекционные занятия (6ч.)**

1. Аналогово-цифровой преобразователь в МК AVR {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [6,7] АЦП. Режимы работы. Предделитель. Примеры программного кода.
2. USART в МК AVR {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [3,7] Приемо-передатчик. Регистры управления. Нестандартные режимы. Примеры программного кода.
3. Периферийные устройства в МК AVR {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [6,7]

Подключение периферийных устройств: клавиатуры и 4 символьного семисегмента. Подключение клавиатуры через прерывания. Примеры программного кода.

### **Лабораторные работы (8ч.)**

- 1. АЦП {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7]** Исследование АЦП микроконтроллера при использовании современных инструментальных средств и технологий программирования
- 2. USART {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7]** Исследование USART микроконтроллера при использовании современных инструментальных средств и технологий программирования
- 3. Сопряжение микроконтроллера со стандартными периферийными устройствами {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7]** Исследование сопряжения микроконтроллера со стандартными периферийными устройствами при использовании современных инструментальных средств и технологий программирования

### **Самостоятельная работа (58ч.)**

- 1. Изучение темы: "Аналогово-цифровой преобразователь в МК AVR" {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,3,4,5,6,7]** АЦП. Режимы работы. Пределитель. Примеры программного кода.
- 2. Изучение темы: "USART в МК AVR" {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,3,4,5,6,7]** Приемо-передатчик. Регистры управления. Нестандартные режимы. Примеры программного кода.
- 3. Изучение темы: "Периферийные устройства в МК AVR" {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,3,4,5,6,7]** Подключение периферийных устройств: клавиатуры и 4 символьного семисегмента. Подключение клавиатуры через прерывания. Примеры программного кода.
- 4. Контрольная работа {использование общественных ресурсов} (19ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Выполнение и подготовка контрольной работы к сдаче на проверку: "Подготовка конспекта по детализированному (углубленному) изучению тем лекционного материала". Каждый студент, обучающийся по направлениям 09.03.01 «Информатика, вычислительная техника» (заочная форма обучения), выполняет контрольную работу.

Основная нагрузка по освоению студентом программного материала ложится на самостоятельную работу. Первостепенное значение при этом придается формированию навыков и умений решения учебных проблем и познавательных задач, а именно:

- анализу получаемой и добываемой информации;
- сопоставлению и разбору различных точек зрения;
- выдвигению исследовательских гипотез и их доказательству;
- ценностной ориентации в незнакомом тексте;

- анализу отдельного факта или группы фактов;
- изложению собственного мнения.

Все эти задачи студент реализует при написании контрольной работы, т.е. от студента требуется осуществление практических действий по схеме «информация – знания – деятельность – интернет – новое знание». За счет этого происходит переход от простого накопления знаний к уровню их применения.

При выполнении контрольной работы необходимо использовать не менее трех первичных источников. Это могут быть учебники, учебное пособие, монография, опубликованные за последние пять лет.

Примеры тем контрольной работы

1. Разработка контроллера диагностирования программируемых БИС.
2. Разработка контроллера противопожарной сигнализации.
3. Разработка контроллера управления летательным аппаратом.
4. Разработка контроллера измерения пульса и артериального давления.
5. Разработка контроллера охранной сигнализации автомобиля.
6. Разработка контроллера регулирования технологических параметров промышленной установки.

**5. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[1,3,4,5,6,7] Экзамен**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Борисов А.П. Учебно-методическое пособие по курсу "Микропроцессорные системы": учеб. пособие /Борисов А. П., Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vsib/Borisov-micro.pdf>

2. Борисов А.П. Учебно-методическое пособие к контрольной работе по курсу " Микропроцессорные системы": учеб. пособие /Борисов А. П., Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/borisov-a-p-ivtiib-55dc4e964ee0b.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>. — Загл. с экрана.

4. Бирюков, А.А. Умные устройства безопасности на микроконтроллерах Atmel [Электронный ресурс] / А.А. Бирюков. — Электрон. дан. — Москва : ДМК

Пресс, 2017. — 162 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100901>. — Загл. с экрана.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] / Ю.С. Магда. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4821>. — Загл. с экрана.

6. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс [Электронный ресурс] : руководство / Д. Мортон. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 271 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60971>. — Загл. с экрана.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Производитель микроконтроллеров AtMega [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://www.microchip.com/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Chrome
3	LibreOffice
4	STDU Viewer
5	Atmel Studio
6	Windows



<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
7	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».