

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



Г.П. Старинов

05 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы микропроцессорной техники


Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой Курсовой проект	ПЭ


Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы  
доцент, канд. техн. наук


  
А.В. УЛЬЯНОВ  
« 07 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 07 » 05 2019 г.


Заведующий кафедрой ПЭ

  
Д.А. Киба  
« 07 » 05 2019 г.

Декан электротехнического факультета

  
А.С. Гудим  
« 07 » 05 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 07 » 05 2019 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 927 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Задачи дисциплины	Формирование способности разрабатывать МПС, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы на основе современных МПС, программирование МПС.
Основные разделы / темы дисциплины	Анализ возможностей современных МПС. Обзор микроконтроллеров семейства ATMEL AVR. Основы программирования на языке ассемблер для МК AVR Периферийные устройства МК AVR. Сопряжение МПС со стандартными периферийными устройствами.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разработываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков  ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации  ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать принципы проектирования устройств микропроцессорной техники в соответствии с техническим заданием  Уметь использовать справочные данные при проектировании устройств микропроцессорной техники  Владеть навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами

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

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик:

Учебная практика (ознакомительная практика), 2 курс; Схемотехника.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 4 курс; Средства отображения информации; Проектирование радиоэлектронных систем; Эксплуатация и сервис технологического оборудования или Ремонт и обслуживание технологического оборудования; Жгуты и коммутационная аппаратура; Производственная практика (преддипломная практика).

Входной контроль не проводится.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	18
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	158
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой, Курсовой проект	4

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	
	Контактная работа преподавателя с обучающимися	СРС

	Лекции	Семинар-ские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Анализ возможностей современных микроконтроллеров</b>				
<b>Тема 1.1</b> Анализ возможностей современных МПС	0,25			
<b>Тема 1.2</b> Основные классификационные признаки МК	0,25			
<b>Тема 1.3</b> CISC-RISC процессоры	0,25			
Разработка систем на базе МК			0,5	
Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100			0,5	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса, выполнение курсового проекта				10
<b>Раздел 2 Обзор микроконтроллеров семейства ATMEL AVR</b>				
<b>Тема 2.1</b> Особенности МК AVR	0,25			
<b>Тема 2.2</b> Обобщенная структурная схема МК AVR	0,25			
<b>Тема 2.3</b> Центральное процессорное устройство	0,25			
<b>Тема 2.4</b> Память программ	0,25			
<b>Тема 2.5</b> Энергонезависимая память EEPROM	0,25			
Схемы включения МК			0,5	
Цепи и способы сброса МК			0,5	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса, выполнение курсового проекта				25
<b>Раздел 3 Основы программирования на языке ассемблер</b>				
<b>Тема 3.1</b> Способы адресации команд и данных	0,5			
<b>Тема 3.2</b> Директивы функций	0,5			
<b>Тема 3.3</b> Выполнение арифметических операций в МК	0,5			
Структура ассемблерной программы			0,5	
Выражения			0,5	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса, выполнение курсового проекта				33
<b>Раздел 4 Знакомство с периферийными устройствами МК AVR</b>				
<b>Тема 4.1</b> Порты ввода вывода	0,5			
<b>Тема 4.2</b> Таймеры-счетчики.	0,5			
<b>Тема 4.3</b> Таймер в режиме ШИМ	0,5			
Разработка схемы захвата частоты на МК			1	
Реализация временных функций в микропроцессорных системах			1	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса, выполнение курсового проекта				40
<b>Раздел 5. Сопряжения МК со стандартными периферийными устройствами</b>				
<b>Тема 5.1</b> Световые индикаторные устройства	0,25			
<b>Тема 5.2</b> Подключение устройств вывода инфор-	0,25			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
мации к МК, схемные реализации				
<b>Тема 5.3</b> Конфигурационные биты	0,5			
Расчет токоограничивающих сопротивлений			0,5	
Настройка конфигурационных битов			0,5	
Исследование устройства динамической индикации с применением МК			1	
Исследование ввода информации в МК при помощи клавиатуры			1	
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса, выполнение курсового проекта				50
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>158</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	65
Подготовка к занятиям семинарского типа	5
Подготовка и оформление Курсового проекта	25
	95

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 – 3	ПК-2	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 4 – 5	ПК-2	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 4 – 5	ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 4 – 5	ПК-2	Курсовой проект	Полнота и правильность выполнения задания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 8 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 6 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 4 балла – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
9	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:		-	50 баллов	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>				
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»				(недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»				(пороговый (минимальный) уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»				(средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично»				(высокий (максимальный) уровень)

6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Курсовой проект</i>
--

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

### Задания для текущего контроля

#### ТЕСТ

Устройство, предназначенное для обработки или передачи данных:

- А) системная плата
- Б) контроллер
- В) микропроцессор
- Г) ОЗУ

Процессор, функционирующий с сокращенным набором команд:

- А) CISC
- Б) RISC
- В) MISC
- Г) VLIW

Процессор, обеспечивающий параллельное выполнение операций над массивами данных, векторами, характеризуется специальной архитектурой, построенной на группе параллельно работающих процессорных элементов – это...

- А) векторный процессор
- Б) матричный процессор
- В) суперскалярный процессор
- Г) скалярный процессор

К основным параметрам МП не относится:

- А) тактовая частота
- Б) внутренняя разрядность данных
- В) пропускная способность
- Г) адресуемая память

Основное исполнительное устройство в процессоре – это...

- А) ядро
- Б) буфер адреса переходов
- В) предсказатель переходов
- Г) шина

Количество бит, которые МП может обрабатывать одновременно – это...

- А) внешняя разрядность данных



- Б) тактовая частота
- В) внутренняя разрядность данных
- Г) степень интеграции микросхемы

Упрощенный вариант РП для дешевых компьютеров – это...

- А) Pentium P55
- Б) Celeron
- В) Cyrix
- Г) AMD

Технология обработки данных в процессоре, обеспечивающая более эффективную работу процессора за счет манипулирования данными, а не простого исполнения списка команд – это...

- А) технология 3DNow!
- Б) технология Hyper-Threading
- В) спекулятивное выполнение
- Г) динамическое исполнение

В состав встраиваемых микроконтроллеров обычно входят:

- А) Устройства индикации и средства ручной подстройки тактовой частоты;
- Б) Схема начального запуска процессора (Reset), память программ и программный интерфейс;
- В) Декодеры сигналов, преобразующие полупроводниковый код в ШИМ сигнал.

Типичным примером микроконтроллера с внешней памятью является:

- А) Контроллер клавиатуры;
- Б) Контроллер жесткого диска;
- В) Контроллер управления прерываниями;
- Г) Контроллер блока питания.

К общим признакам встраиваемых микроконтроллеров можно отнести:

- А) Компактные размеры и наличие радиаторов для эффективного отвода тепла;
- Б) Ортогональность внутренних регистров микроконтроллера, позволяющую оптимизировать структуру программы;
- В) Такой микроконтроллер имеет архитектуру, облегчающую работу с вещественными числами;
- Г) Все необходимые ресурсы (память, устройства ввода-вывода и т.д.) располагаются на одном кристалле с процессорным ядром.

Каким образом можно внести изменения в работу микропроцессора:

- А) Изменяя команды в памяти
- Б) Вводя новые данные
- В) Выводя данные
- Г) Увеличивая размер памяти

Для управления какими из следующих схем предназначены управляющие сигналы, генерируемые микропроцессором?

- А) памяти
- Б) ввода
- В) вывода
- Г) всеми вместе

Если микропроцессор имеет 16-разрядную адресную шину, то он может адресоваться

- А) к 65536 словам памяти
- Б) к 16 8-битовым словам памяти
- В) к 65536 8-битовым словам памяти
- Г) к 32768 1-байтовым словам памяти

Где находятся регистры общего назначения (РОН)?

- А) в ОЗУ
- Б) в ПЗУ

- В) в микропроцессоре
- Г) в системе ввода-вывода

Сколько занимает область пользователя в памяти (05FF - 0400) в байтах:

- А) 512 байт
- Б) 128 байт
- В) 1024 байт
- Г) 628 байт.

Может ли память 4К иметь конфигурацию:

- А) 4К\*1
- Б) 1К\*4
- В) 512\*8
- Г) возможна любая из них.

Микропроцессоры. Какую команду программы указывает счетчик команд, после извлечения из памяти очередной команды:

- А) последнюю выполненную
- Б) подлежащую выполнению следующей
- В) текущую выполняемую
- Г) принадлежащую подпрограмме.

### **Лабораторные работы**

#### *Лабораторная работа №1*

*Тема: «Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100».*

- 1) Перечислите характерные черты архитектуры однокристальных микроконтроллеров.
- 2) Какие структурные элементы входят в состав микроконтроллеров семейства AVR?
- 3) Каковы основные структурные элементы учебного стенда НТЦ-31.100?
- 4) Опишите органы управления лабораторного стенда.
- 5) Каков порядок работы со стендом?

#### *Лабораторная работа №2*

*Тема: «Реализация временных функций в микропроцессорных системах».*

- 1) Как программно формируется задержка малой длительности?
- 2) Использование таймеров для получения задержек.
- 3) Как определяется частота импульсного сигнала?
- 4) Как переделяется длительность импульса?
- 5) Использование таймеров-счетчиков для определения длительности импульсов и частоты сигналов.

#### *Лабораторная работа №3*

*Тема: «Исследование устройства динамической индикации с применением МК».*

- 1) Каков порядок инициализации микроконтроллера для работы с 7-семисегментным дисплеем в стенде НТЦ 31.100?
- 2) Как реализуется бегущая строка в НТЦ 31.100?
- 3) Привести пример последовательности вывода символа.
- 4) Поясните сущность динамической индикации с использованием микроконтроллера.
- 5) Поясните сущность статической индикации с использованием микроконтроллера.

#### *Лабораторная работа №4*

*Тема: «Исследование ввода информации в МК при помощи клавиатуры»*

- 1) Каким образом организуется ожидание статического сигнала?
- 2) Каким образом организуется ожидание импульсного сигнала?
- 3) Как организуется способ дребезга контактов?

- 4) Как организуется ввод дискретных импульсных сигналов?
- 5) Организация ввода статических дискретных сигналов.

### **Практические задания**

#### **Практическое задание № 1**

**Тема: «Разработка систем на базе МК».**

На практическом занятии показываются принципы построения технических систем с применением микроконтроллеров. Задание разработать структурную схему технической системы с применением микроконтроллера, учесть все специфические моменты, возникающие при проектировании подобного рода систем.

#### **Практическое задание № 2**

**Тема: «Схемы включения МК».**

На практическом занятии приводятся типовые схемы включения контроллеров общего назначения с использованием технической документации. Предлагается изобразить схему с подключенными внешними не достающими элементами для обеспечения функционирования микроконтроллера.

#### **Практическое задание № 3**

**Тема: «Структура ассемблерной программы».**

На практическом занятии приводится пример структуры ассемблерной программы с ее полным листингом. Предлагается закрепить полученные знания путем подробного разбора программного кода.

#### **Практическое задание № 4**

**Тема: «Расчет токоограничивающих сопротивлений».**

Микроконтроллеры не используются без схем согласования сигнала, в данном практическом занятии показывается расчет сопротивлений в цепях согласования логического сигнала по уровню напряжения и тока.

## **Задания для промежуточной аттестации**

### **Курсовой проект**

Исходные данные для проектирования

Тема: «Измерительная система на базе микроконтроллера»

В таблице 7 приведены варианты для курсового проектирования.

Таблица 7 – Варианты заданий для проектирования

№	Тип измерений	Интерфейс датчика/АЦП	Датчик	АЦП
1	Температура	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	-
2	Напряжение	-	-	АЦП МК
3	Температура	I2C,SPI	ТС74 (1 датчик)	МСП3204
4	Напряжение	SPI,I2C	-	МСП3204, МСП3201
5	Температура	1-Wire	DS18B20 (2 датчика)	-
6	Напряжение	SPI	-	АЦП МК, МСП3204
7	Температура	1-Wire	DS18B20 (3 датчик)	-
8	Напряжение и Температура	SPI, I2C	ТС74	МСП3204
9	Температура и напряжение	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	АЦП МК
10	Напряжение и	1-Wire, SPI	DS18B20 (2 датчик)	МСП3204

	температура			
11	Температура	1-Wire, I2C	DS18B20 (1 датчик), TC74 (1 датчик)	-
12	Напряжение и температура	I2C	TC74 (1 датчик)	АЦП МК
13	Температура	1-Wire, I2C	DS18B20 (4 датчика)	MCP3201
14	Напряжение	-	-	2 АЦП МК
15	Температура и напряжение	1-Wire	DS18B20 (3 датчик)	АЦП МК
16	Напряжение и температура	1-Wire, SPI	DS18B20 (4 датчик)	MCP3204 MCP3201
17	Температура	1-Wire	DS18B20 (5 датчик)	-
18	Напряжение	SPI		MCP3204, 2 АЦП МК
19	Температура	I2C	TC74 (2 датчика)	-
20	Напряжение	SPI	-	MCP3204

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- привести описание алгоритма работы создаваемой измерительной системы;
- общие сведения и функциональное назначение разрабатываемой системы;
- осуществить системно-алгоритмическое разделение микропроцессорной системы на аппаратную и программную части;
- определить входы и выходы аппаратных модулей;
- описание принципа работы интерфейса датчика и АЦП в измерительной системе;
- разработать программу реализующую сбор и передачу данных;
- привести листинг программы в приложении.

Перечень графического материала:

- разработать схемы: структурную, функциональную, электрическую принципиальную.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1) Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Водовозов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — 978-5-9729-0138-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>

2) Белов А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только [Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2016. — 352 с. — 978-5-94387-867-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60657.html>

### **8.2 Дополнительная литература**

1) Болдырихин О.В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы" / О.В. Болдырихин. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22860.html>

2) Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2010. — 528 с. — 978-5-94387-808-4. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/28816.html>

3) Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах [Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2007. — 295 с. — 978-5-94387-364-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28831.html>

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие/ А.В. Ульянов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КНАГТУ», 2014. – 105 с.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

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

1. Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100: Лабораторный практикум. / Сост. В.М. Логин. – Минск: БГУИР. ун-т, 2014. -112 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа [https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login\\_2014.pdf](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login_2014.pdf)

2. Изучение программного обеспечения лабораторного стенда и системы команд микроконтроллера семейства AVR: Лабораторный практикум. / Сост. В.М. Логин. – Минск: БГУИР. ун-т, 2014. -112 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа [https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login\\_2014.pdf](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login_2014.pdf)

3. Исследование ввода информации при помощи клавиатуры: Лабораторный практикум. / Сост. В.М. Логин. – Минск: БГУИР. ун-т, 2014. -112 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа [https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login\\_2014.pdf](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/25591/1/Login_2014.pdf)

### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
AVR Studio 4.19	"Условия использования по ссылке: <a href="http://ww1.microchip.com/downloads/archive/AvrStudio4Setup.exe">http://ww1.microchip.com/downloads/archive/AvrStudio4Setup.exe</a> "

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;

- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
213/3	Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	НТЦ-31.100 персональные компьютеры

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении

лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.