

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Энергетики и управления

\_\_\_\_\_ А. С. Гудим

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы микропроцессорной техники»**

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленная электроника»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат физ.-мат. наук

Жигалкин К. А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующая кафедрой  
*«Промышленная электроника»*

Любушкина Н.Н.

## 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	Освоение основ микропроцессорной техники, формирование навыков разработки аппаратных и программных средств микропроцессорных устройств, умений разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на данные устройства в соответствии с нормативными требованиями.
Основные разделы / темы дисциплины	Основные понятия, классификация и структура микропроцессорных устройств. Структура CISC микропроцессора и МП устройства на его основе. Система команд и программирование на ассемблере CISC микроконтроллера i8051. Разработка программного обеспечения на языке СИ в среде Keil. Архитектура RISC микроконтроллеров семейства AVR

## 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:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
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 входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета ([www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ, выполнения курсовых проектов, иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ», Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы

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

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 80 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 61 ч., курсовой проект 3 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b><i>Раздел 1. Основные понятия, классификация и структура микропроцессорных устройств</i></b>						
<b>Тема 1.1</b> Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия, классификация. Центральное процессорное устройство (ЦПУ). Однокристалльный микропроцессор (МП). Микроконтроллер.	2					
<b>Тема 1.2</b> Структура микропроцессорного устройства. Типы архитектур. Структурная схема МП устройства, назначение шин и блоков. Гарвардская и Фоннеймановская архитектура; Микропроцессоры с полным набором команд CISC и сокращенным набором	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ром команд RISC.						
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						20
<b>Раздел 2. Структура CISC микропроцессора и МП устройства на его основе</b>						
<b>Тема 2.1</b> Типовая структура микропроцессора. Арифметико-логическое устройство, аккумулятор, регистры общего назначения, регистр флагов, адресные регистры - счетчик команд и указатель стека, регистр команд, дешифратор команд и устройство управления, регистр адреса, регистры временного хранения, буферные схемы.	2					
<b>Тема 2.2</b> Организация МП устройства на основе 8-разрядного микропроцессора. Обвязка ЦПУ необходимыми функциональными узлами для получения рабочей МП системы (использование узла начального сброса, схемы тактирования, дешифратора адресов памяти, подключение ПЗУ и ОЗУ, организация стека и системы прерываний).	2					
<b>Тема 2.3</b> Обзор специализированных интерфейсных БИС для реализации МП системы и подключения внешних устройств. Генератор тактовых импульсов, буферный регистр, двунаправленный шинный формирователь, системный контроллер, программируемый параллельный адаптер, программируемый последовательный адаптер, программируемый таймер, программируемый контроллер прерываний, программируемый контроллер клави-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
атуры и индикации.						
<b>Тема 2.4</b> Знакомство с учебным микропроцессорным контроллером (УМК) на базе однокристалльного МП. Изучение схемной реализации УМК. Использование ПЗУ-монитора, как простейшей операционной системы для загрузки и запуска программы пользователя, а также для ее отладки. Изучение директив ПЗУ-монитора.	4					
Исследование работы УМК.*		2*				
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 3. Система команд и программирование на ассемблере CISC микроконтроллера</b>						
<b>Тема 3.1</b> Обзор системы команд микроконтроллера i8051. Форматы команд, код операции и операнды. Цикл команды, машинный цикл и машинный такт. Машинный код и мнемоника команд. Язык Ассемблер. Арифметические и логические команды. Команды перехода и вызова подпрограмм, формирование и работа стека. Команды сдвига, ввода/вывода, специальные команды.	4					
Разработка, ассемблирование, загрузка и выполнение в отладочном режиме программы на Ассемблере для однокристалльного микроконтроллера.*		4*				
<b>Тема 3.2</b> Системы счисления. Представление и преобразование чисел в двоичную, шестнадцатеричную и десятичную систему. Сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел. Пред-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ставление знаковых чисел в дополнительном коде. Вычисления с фиксированной и с плавающей точкой. Нахождение сложных математических функций с помощью подпрограмм вычислений степенных рядов.						
<b>Тема 3.3</b> Разработка программ на языке Ассемблер. Листинг программы. Этапы разработки. Занесение кода программы и данных в память МК. Выполнение программы в режиме пошаговой отладки.	4					
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 4. Разработка программного обеспечения на языке СИ в среде Keil-C</b>						
Знакомство с интегрированной средой программирования keil-C			2*			
Ввод и вывод информации через параллельные порты			2*			
Работа с клавиатурой матричного типа			4*			
Изучение таймеров микроконтроллера			4*			
Изучение последовательного порта UART			4*			
Работа с символьным жидкокристаллическим индикатором			4*			
Изучение аналогово-цифрового преобразователя УМК, работа с фоторезистором			4*			
Изучение шины MicroLAN. Работа с датчиком температуры DS1820			4*			
Изучение шины I <sup>2</sup> C. Работа с часами реального времени RTC			4*			
<b>Раздел 5. Архитектура RISC микроконтроллеров семейства AVR</b>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Тема 5.1</b> Характеристика микроконтроллеров семейства AVR, основные особенности. Параметры МК АТмега328р	2					6
Освоение методики разработки программного обеспечения для микроконтроллера AVR на языке С++ в среде Arduino IDE*		2*				
<b>Тема 5.2</b> Структурная схема микроконтроллера AVR. Организация памяти программ и данных (ОЗУ, регистровая память, энергонезависимая память). Арифметико-логическое устройство и регистр состояния процессора, назначение флагов.	2					5
Ввод и вывод информации через параллельные порты. Работа с клавиатурой и индикаторами		2*				
<b>Тема 5.3</b> Встроенные узлы для связи с внешними устройствами. Параллельные порты ввода/вывода. Подсистема прерываний микроконтроллера. Режимы работы таймеров/счетчиков, генератора ШИМ.	2					5
Реализация ШИМ для регулировки мощности в нагрузке или управления скоростью серводвигателя.*		2*				
<b>Тема 5.4</b> Методы адресации AVR (регистровая, непосредственная, прямая, косвенная регистровая, стековая). Система команд AVR (передачи данных, передачи управления, арифметические и логические команды, сдвигов и битовые).	2					5
Использование АЦП МК для измерения напряжения с выводом результата на жидкокристаллический модуль.*		4*				
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Курсовой проект</i>				3		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>16*</b>	<b>32*</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>61</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 16 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 121 ч., курсовой проект 7 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i><b>Раздел 1. Основные понятия, классификация и структура микропроцессорных устройств</b></i>						
<b>Тема 1.1</b> Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия, классификация. Центральное процессорное устройство (ЦПУ). Однокристальный микропроцессор (МП). Микроконтроллер.	0,5					6
<b>Тема 1.2</b> Структура микропроцессорного устройства. Типы архитектур. Структурная схема МП устройства, назначение шин и блоков. Гарвардская и Фоннеймановская архитектура; Микропроцессоры с полным набором команд CISC и сокращенным набором команд RISC.	0,5					5
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						20

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 2. Структура CISC микропроцессора и МП устройства на его основе</b>						
<b>Тема 2.1</b> Типовая структура микропроцессора. Арифметико-логическое устройство, аккумулятор, регистры общего назначения, регистр флагов, адресные регистры - счетчик команд и указатель стека, регистр команд, дешифратор команд и устройство управления, регистр адреса, регистры временного хранения, буферные схемы.	0,5					
<b>Тема 2.2</b> Организация МП устройства на основе 8-разрядного микропроцессора. Обвязка ЦПУ необходимыми функциональными узлами для получения рабочей МП системы (использование узла начального сброса, схемы тактирования, дешифратора адресов памяти, подключение ПЗУ и ОЗУ, организация стека и системы прерываний).	0,5					
<b>Тема 2.3</b> Обзор специализированных интерфейсных БИС для реализации МП системы и подключения внешних устройств. Генератор тактовых импульсов, буферный регистр, двунаправленный шинный формирователь, системный контроллер, программируемый параллельный адаптер, программируемый последовательный адаптер, программируемый таймер, программируемый контроллер прерываний, программируемый контроллер клавиатуры и индикации.	0,2					
<b>Тема 2.4</b> Знакомство с учебным микропроцессорным контроллером (УМК) на базе однокристалльного МП. Изучение схемной ре-	0,5					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
лизация УМК. Использование ПЗУ-монитора, как простейшей операционной системы для загрузки и запуска программы пользователя, а также для ее отладки. Изучение директив ПЗУ-монитора.						
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 3. Система команд и программирование на ассемблере CISC микроконтроллера</b>						
<b>Тема 3.1</b> Обзор системы команд микроконтроллера i8051. Форматы команд, код операции и операнды. Цикл команды, машинный цикл и машинный такт. Машинный код и мнемоника команд. Язык Ассемблер. Арифметические и логические команды. Команды перехода и вызова подпрограмм, формирование и работа стека. Команды сдвига, ввода/вывода, специальные команды.	0,5					10
<b>Тема 3.2</b> Системы счисления. Представление и преобразование чисел в двоичную, шестнадцатичную и десятичную систему. Сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел. Представление знаковых чисел в дополнительном коде. Вычисления с фиксированной и с плавающей точкой. Нахождение сложных математических функций с помощью подпрограмм вычислений степенных рядов.	0,5					10
<b>Тема 3.3</b> Разработка программ на языке Ассемблер. Листинг программы. Этапы разработки. Занесение кода программы и данных в	0,5					10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
память МК. Выполнение программы в режиме пошаговой отладки.						
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
<b>Раздел 4. Разработка программного обеспечения на языке СИ в среде Keil-C</b>						
Знакомство с интегрированной средой программирования keil-C			1*			
Ввод и вывод информации через параллельные порты			1*			
Работа с клавиатурой матричного типа			1*			
Изучение таймеров микроконтроллера			1*			
Изучение последовательного порта UART			1*			
Работа с символьным жидкокристаллическим индикатором			1*			
<b>Раздел 5. Архитектура RISC микроконтроллеров семейства AVR</b>						
<b>Тема 5.1</b> Характеристика микроконтроллеров семейства AVR, основные особенности. Параметры МК ATmega328p	0,5					10
Освоение методики разработки программного обеспечения для микроконтроллера AVR на языке C++ в среде Arduino IDE*		1*				
<b>Тема 5.2</b> Структурная схема микроконтроллера AVR. Организация памяти программ и данных (ОЗУ, регистровая память, энергонезависимая память). Арифметико-логическое устройство и регистр состояния процессора, назначение флагов.	0,5					10
Ввод и вывод информации через параллельные порты. Работа с клавиатурой и индикаторами		1*				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Тема 5.3</b> Встроенные узлы для связи с внешними устройствами. Параллельные порты ввода/вывода. Подсистема прерываний микроконтроллера. Режимы работы таймеров/счетчиков, генератора ШИМ.	0,5					10
Реализация ШИМ для регулировки мощности в нагрузке или управления скоростью серводвигателя.*		1*				
<b>Тема 5.4</b> Методы адресации AVR (регистровая, непосредственная, прямая, косвенная регистровая, стековая). Система команд AVR (передачи данных, передачи управления, арифметические и логические команды, сдвигов и битовые).	0,3					10
Использование АЦП МК для измерения напряжения с выводом результата на жидкокристаллический модуль.*		1*				
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Курсовой проект</i>				7		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>121</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

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

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

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

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

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

Методические указания приведены в личном кабинете студента в разделе учебно-методические комплексы дисциплин.

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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 перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) 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.

## **7.2 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.

## **7.3 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.

## **7.4 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.

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.

## **7.5 Методические рекомендации 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.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и наноэлектроника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

**<https://knastu.ru/page/1928>**

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
--------------------------------------	---------------------------



213/3 Лаборатория по изучению электроники и микропроцессорной техники	Персональные компьютеры.
	Учебные микропроцессорные контроллеры УМК
	Контроллеры Arduino Uno, Arduino ATmega2560

При реализации дисциплины «Основы микропроцессорной техники» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, указанное в договорах о практической подготовке или договорах о сетевом взаимодействии.

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Основные понятия, классификация микропроцессорных устройств
2. Принципы работы микропроцессоров
3. Язык программирования ASM-51
4. Язык программирования C-51
5. Подключение типовых узлов ввода-вывода для МК
6. Работа с символьным жидкокристаллическим индикатором
7. Таймеры микроконтроллера
8. Последовательные порты микроконтроллера
9. Структурное программирование для МК
10. Подключение аналоговых датчиков к МК
11. Протокол MicroLAN (1-Wire)
12. Интерфейсная шина I<sup>2</sup>C

#### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 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.