

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
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых 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 / *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 73 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 71 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.
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Основные понятия, классификация и структура микропроцессорных устройств					
Тема 1.1 Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия, классификация. Центральное процессорное устройство (ЦПУ). Однокристалльный микропроцессор (МП). Микроконтроллер.	2				
Тема 1.2 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
Раздел 2. Структура CISC микропроцессора и МП устройства на его основе						
Тема 2.1 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.	4					
Тема 2.2 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					
Тема 2.3 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.						
Тема 2.4 Знакомство с учебным микропроцессорным контроллером (УМК) на базе однокристального 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.	2					
Исследование работы УМК.*		2*				
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
Раздел 3. Система команд и программирование на ассемблере CISC микроконтроллера						
Тема 3.1 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.	2					
Разработка, ассемблирование, загрузка и выполнение в отладочном режиме программы на Ассемблере для однокристального микроконтроллера.*		4*				
Тема 3.2 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.						
Тема 3.3 Разработка программ на языке Ассемблер. Листинг программы. Этапы разработки. Занесение кода программы и данных в память МК. Выполнение программы в режиме пошаговой отладки.	2					
Подготовка к занятиям семинарского типа, изучение теоретических разделов курса						10
Раздел 4. Разработка программного обеспечения на языке СИ в среде Keil-C						
Знакомство с интегрированной средой программирования keil-C			2*			
Ввод и вывод информации через параллельные порты			2*			
Работа с клавиатурой матричного типа			2*			
Изучение таймеров микроконтроллера			2*			
Изучение последовательного порта UART			2*			
Работа с символьным жидкокристаллическим индикатором			2*			
Изучение аналогово-цифрового преобразователя УМК, работа с фоторезистором			4*			
Изучение шины MicroLAN. Работа с датчиком температуры DS1820			4*			
Изучение шины I ² C. Работа с часами реального времени RTC			4*			
Раздел 5. Архитектура RISC микроконтроллеров семейства AVR						

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			
Тема 5.1 Характеристика микроконтроллеров семейства AVR, основные особенности. Параметры МК АТmega328p	2					6
Освоение методики разработки программного обеспечения для микроконтроллера AVR на языке C++ в среде Arduino IDE*		2*				
Тема 5.2 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*				
Тема 5.3 Встроенные узлы для связи с внешними устройствами. Параллельные порты ввода/вывода. Подсистема прерываний микроконтроллера. Режимы работы таймеров/счетчиков, генератора ШИМ.	2					10
Реализация ШИМ для регулировки мощности в нагрузке или управления скоростью серводвигателя.*		2*				
Тема 5.4 Методы адресации AVR (регистровая, непосредственная, прямая, косвенная регистровая, стековая). Система команд AVR (передачи данных, передачи управления, арифметические и логические команды, сдвигов и битовые).	2					10
Использование АЦП МК для измерения напряжения с выводом результата на жидкокристаллический модуль.*		4*				
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-

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		
ИТОГО по дисциплине	28	14*	28*	3	-	71

* 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>Раздел 1. Основные понятия, классификация и структура микропроцессорных устройств</i>						
Тема 1.1 Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия, классификация. Центральное процессорное устройство (ЦПУ). Однокристальный микропроцессор (МП). Микроконтроллер.	0,5					6
Тема 1.2 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.
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 2. Структура CISC микропроцессора и МП устройства на его основе					
Тема 2.1 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				
Тема 2.2 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				
Тема 2.3 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				
Тема 2.4 Знакомство с учебным микропроцессорным контроллером (УМК) на базе однокристального МП. Изучение схемной реа-	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			
лизации 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
Раздел 3. Система команд и программирование на ассемблере CISC микроконтроллера						
Тема 3.1 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
Тема 3.2 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
Тема 3.3 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
Раздел 4. Разработка программного обеспечения на языке СИ в среде Keil-C						
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*			
Раздел 5. Архитектура RISC микроконтроллеров семейства AVR						
Тема 5.1 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*				
Тема 5.2 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			
Тема 5.3 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*				
Тема 5.4 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		
ИТОГО по дисциплине	6	4	6	7	-	121

* 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 / *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 / *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 / *Наш университет* / *Образование* / *11.03.04 Электроника и нанoeлектроника* / *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 I²C

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.