

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

Кафедра « Промышленная электроника »



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

« 25 » 07 20 28 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Основы микропроцессорной техники»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,

профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения	<u>Очная</u>
Технология обучения	<u>Традиционная</u>

Комсомольск-на-Амуре 20 28

Автор рабочей программы
канд. техн. наук, доцент


А.В. Ульянов
« 31 » 05 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 31 » 05 2017 г.

Заведующий кафедрой ПЭ


Д.А. Киба
« 31 » 05 2017 г.

Декан электротехнического факультета


А.С. Гудим
« 31 » 05 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 31 » 05 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 216, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Основы микропроцессорной техники</u>							
Цель дисциплины	Является изучение классификации микропроцессорных систем (МПС), базовых архитектур МПС, функциональных узлов и принципов работы процессора, путем изучения архитектуры, системы команд, порядка работы с основными периферийными устройствами и подсистемами конкретного однокристального RISC микроконтроллера, закрепить основные теоретические положения							
Задачи дисциплины	Формирование способности разрабатывать МПС, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы на основе современных МПС, программирование МПС.							
Основные разделы дисциплины	Анализ возможностей современных МПС. Обзор микроконтроллеров семейства ATMELE AVR. Основы программирования на языке ассемблер для МК AVR Периферийные устройства МК AVR. Сопряжение МПС со стандартными периферийными устройствами.							
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	6 семестр	32	16	32	—	100	—	180
ИТОГО:		32	16	32	—	100	—	180

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

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-21 Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	31(ПК-21-2) Требования к документации на устройства микропроцессорной техники 32(ПК-21-2) Основы микропроцессорной техники	У1(ПК-21-2) Составлять программы для устройств микропроцессорной техники и документировать их	Н1(ПК-21-2) Навыками документирования управляющих программ для устройств микропроцессорной техники

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-21 в процессе изучения дисциплин:

Этап 1: ПК-21-1 «Схемотехника»

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Основы микропроцессорной техники», будут использованы при изучении дисциплин «Средства отображения информации», «Конструирование медицинской аппаратуры», является основой для успешного выполнения преддипломной практики и выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины 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 зачетных единиц, 180 академических часов.

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

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

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	80
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	100
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет с оценкой

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
Раздел 1 Анализ возможностей современных микроконтроллеров					
Тема 1.1 Анализ возможностей современных МПС	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Исследование работы учебного стенда НТЦ-31.100	Лабораторная работа	6	работа с лабораторным стендом НТЦ-31.100	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Классификационные признаки микроконтроллеров	СРС	5	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Тема 1.2 Основные классификационные признаки	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	32(ПК-21-2)

1	2	4	3	5	6
МК					
Роль современных МК в промышленности	СРС	5	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Тема 1.3 CISC-RISC процессоры	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Разработка систем на базе МК	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Историческое развитие современных МПС	СРС	5	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Текущий контроль по разделу 1		тест			32(ПК-21-2)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	6	–	ПК-21-2	–
	Лабораторные работы	6	–	ПК-21-2	–
	Практические занятия	2	–	ПК-21-2	–
	СРС	15	–	ПК-21-2	–
Раздел 2 Обзор микроконтроллеров семейства ATMEGA AVR					
Тема 2.1 Особенности МК AVR	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Семейство Tiny, Xmega	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Тема 2.2 Обобщенная структурная схема МК AVR	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Регистр состояний	СРС	4	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Тема 2.3 Центральное процессорное устройство	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Счетчик команд	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Тема 2.4 Память программ	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Схемы включения МК	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)

1	2	4	3	5	6
Организация статической памяти	СРС	4	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Тема 2.5 Энергонезависимая память EEPROM	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Цепи и способы сброса МК	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Влияние внешних параметров на работы МК	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	32(ПК-21-2)
Текущий контроль по разделу 2		тест	–	–	–
ИТОГО по разделу 2	Лекции	10	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	20	–	–	–
Раздел 3 Основы программирования на языке ассемблер					
Тема 3.1 Способы адресации команд и данных	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Структура ассемблерной программы	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Составление программы на МК	СРС	8	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Тема 3.2 Директивы функций	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Выражения	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Обработка выражений компилятором	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Тема 3.3 Выполнение арифметических операций в МК	Лекция	2	традиционная	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Деление и умножение в МК с помощью сдвиговых операций	СРС	8	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Текущий контроль по разделу 3		тест	–		
ИТОГО по разделу 3	Лекции	6	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	20	–	–	–
Раздел 4 Знакомство с периферийными устройствами МК AVR					
Тема 4.1 Порты ввода вывода	Лекции	1	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)

1	2	4	3	5	6
Настройка альтернативных функций выводов порта	CPC	8	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Тема 4.2 Таймеры-счетчики.	Лекции	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Реализация временных функций в микропроцессорных системах	Лабораторная работа	10	Работа с лабораторным стендом НТЦ-31.100	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Разработка схемы захвата частоты на МК	Практическое занятие	3	–	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Настройка предделителя частоты таймера	CPC	8	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	У1(ПК-21-2)
Тема 4.3 Таймер в режиме ШИМ	Лекции	1	традиционная	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Fast PWM	CPC	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Текущий контроль по разделу 4		опрос	–	–	–
ИТОГО по разделу 4	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	10	–	–	–
	Практические занятия	2	–	–	–
	CPC	20	–	–	–
Раздел 5. Сопряжения МК со стандартными периферийными устройствами					
Тема 5.1 Световые индикаторные устройства	Лекции	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Исследование устройства динамической индикации с применением МК	Лабораторная работа.	8	лабораторный стенд НТЦ-31.100	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Линейные и матричные клавиатуры, способы управления с МК	CPC	5	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Тема 5.2 Подключение устройств вывода информации к МК, схемные реализации	Лекции	4	интерактивная лекция	ПК-21-2	31(ПК-21-2)
Исследование ввода информации в МК при помощи клавиатуры	Лабораторная работа	8	лабораторный стенд НТЦ-31.100	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Расчет токоограничивающих сопротивлений	Практическое занятие	2	–	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)

1	2	4	3	5	6
Подключение светодиодов	СРС	10	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Тема 5.3 Конфигурационные биты	Лекции	2	интерактивная лекция	ПК-21-2	З1(ПК-21-2)
Настройка конфигурационных битов	Практическое занятие	1	–	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Настройка схемы BOD (монитор питания)	СРС	10	выполнение курсового проекта	ПК-21-2	Н1(ПК-21-2)
Текущий контроль по разделу 5		опрос	–	–	–
ИТОГО по разделу 5	Лекции	8	–	–	–
	Лабораторные работы	16	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	25	–	–	–
Курсовая работа /проект			–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		Итоговая оценка	–	–	–
ИТОГО по дисциплине	Лекции	32	–	–	–
	Лабораторные работы	32	–	–	–
	Практические занятия	16	–	–	–
	СРС	100	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 180 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 51 час					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Основы микропроцессорной техники», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка и оформление курсового проекта. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоя- тельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным занятиям	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	20
Подготовка к практическим занятиям	1		1		1		1		1		1		2			2		10
Изучение теоретических разделов дисциплины		1		1		1		1		1		1		2			2	10
Подготовка, оформление и защита КП		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		60
ИТОГО в 6 семестре	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	4	100

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	31(ПК-21-2)	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 2	32(ПК-21-2)		
Раздел 3	32(ПК-21-2)		
Разделы 4-5	31(ПК-21-2), У1(ПК-21-2), Н1(ПК-21-2)	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 4-5	32(ПК-21-2), У1(ПК-21-2), Н1(ПК-21-2)	Выполнение практических заданий	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 4-5	31(ПК-21-2), 32(ПК-21-2), У1(ПК-21-2), Н1(ПК-21-2)	Курсовой проект	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, 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 зачета 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
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная	в течение	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	работа 4	семестра		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.
6	Практическое задание 1 Разработка систем на МК	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 2 Схемы включения МК	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 3. Структура ассемблерной программы	в течение семестра	5 баллов	
9	Практическое задание 4. Расчет токоограничивающих сопротивлений	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:		-	50 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 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)				

1	Курсовой проект	в течение семестра	5	5 – студент владеет знаниями умениями и навыками в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы, связанные с проектом 4 – студент владеет знаниями умениями навыками почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в проектировании 3 – студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов проектирования 2 – студент не освоил обязательного минимума знаний, навыков и умений не способен проектировать
ИТОГО:		-	5 баллов	-

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 полутороразрядный 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.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

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

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.

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 изменений	Интерфейс датчика/АЦП	Датчик	АЦП
1	Температура	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	-
2	Напряжение	-	-	АЦП МК
3	Температура	I2C,SPI	TC74 (1 датчик)	MCP3204
4	Напряжение	SPI,I2C	-	MCP3204, MCP3201
5	Температура	1-Wire	DS18B20 (2 датчика)	-
6	Напряжение	SPI	-	АЦП МК,

				MCP3204
7	Температура	1-Wire	DS18B20 (3 датчик)	-
8	Напряжение и Температура	SPI, I2C	TC74	MCP3204
9	Температура и напряжение	1-Wire	DS18B20 (1 датчик)	АЦП МК
10	Напряжение и температура	1-Wire, SPI	DS18B20 (2 датчик)	MCP3204
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 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [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>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «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
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
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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Основы микропроцессорной техники» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение курсового проекта
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практи-

ческих занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля. Максимальный итоговый рейтинг – 50 баллов. Оценке «отлично» соответствует 46-50 баллов; «хорошо» – 33-35; «удовлетворительно» – 20-23; менее 20 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Курсовой проект

Курсовое проектирование ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе курсового проектирования студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами проектирования микропроцессорных систем.

В период работы над курсовым проектом студенты получают практические навыки проектирования структурной схемы с использованием микроконтроллера, выбора активных элементов, производят программирование микропроцессорной системы. Работа над курсовым проектом позволяет лучше понять и усвоить взаимосвязь микроконтроллера с датчиками, системой индикации и передачи данных. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход решения.

При проектировании студенты глубже изучают основную и специальную литературу по электронным устройствам и микропроцессорной техники, учатся работать с технической документацией. Все это позволяет вести проектирование современных микропроцессорных систем общего и специального назначения.

Содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, техническое задание на проектирование, основную часть (этапы проектирования и расчеты со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 40 – 50 с.

Графическая часть должна содержать:

- схему электрическую принципиальную (формат А3);

– перечень элементов (формат А4).

Выполненный курсовой проект должен удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины *«Основы микропроцессорной техники»* основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе подготовки курсового проекта.

Программное обеспечение:

- Atmel Studio (бесплатное использование, ресурс интернет ссылка <https://www.microchip.com/sitefinity/status?ReturnUrl=https%3a%2f%2fwww.microchip.com%2fmplab%2favr-support%2fatmel-studio-7>).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины *«Основы микропроцессорной техники»* используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

НТЦ-31.100 – лабораторный стенд для изучения основ микропроцессорной

техники с возможностью отладки кода и подключением к персональному компьютеру.

Программное обеспечение:

- Atmel Studio (бесплатное использование, ресурс интернет ссылка <https://www.microchip.com/sitefinity/status?ReturnUrl=https%3a%2f%2fwww.microchip.com%2fmplab%2favr-support%2fatmel-studio-7>).