

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФЭ

 / Н.М. Верещагин  
«09» 06 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / А.В. Корячко  
«06» 2020 г

Заведующий кафедрой ЭП

/ М.В. Чиркин

 / М.В. Чиркин  
«09» 06 2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.02 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ  
ДАННЫХ»**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) подготовки

«Электронные приборы и устройства»

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань, 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 №927

Разработчики

к.т.н., доцент кафедры «Электронные приборы»



В. К. Базылев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«23» 06 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «Электронные приборы»

д.ф. - м.н., профессор



М.В. Чиркин

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

Рабочая программа по дисциплине «Микропроцессорные системы сбора и обработки данных» является составной вариативной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218.

*Целью* освоения дисциплины является формирования у студентов систематических знаний об основных принципах работы и архитектуре современных ЭВМ, микропроцессорных систем и персональных компьютеров, изучении принципов построения микропроцессоров, используемых в электронно-вычислительных системах, применяемых в современном оборудовании.

Задачи дисциплины:

- изучение основ функционирования и принципа построения и архитектуры ЭВМ и вычислительных систем на их основе;
- изучение видов данных в ЭВМ, форматов их представления и способов адресации;
- изучение структуры и принципа работы микропроцессоров;
- изучение способов обмена информацией между ядром МГТС и внешними устройствами, особенности взаимодействия с быстродействующими и медленными внешними устройствами;
- приобретение практических навыков по программированию микропроцессорных систем;
- приобретение навыков по стыковке микропроцессорных систем с различным электронным оборудованием.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	<u>Знать</u> : основные подходы к построению физических и математических моделей, языки программирования Ассемблер и Си <u>Уметь</u> : программировать микроконтроллеры, работать с современными симуляторами микроконтроллеров и САПР устройств, содержащих микроконтроллеры <u>Владеть</u> : основными способами компьютерного моделирования

	ПК-5. Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p><u>Знать</u>: основные приемы расчета и проектирования электронных приборов на основе микропроцессорных систем</p> <p><u>Уметь</u>: составлять управляющие программы для микропроцессора на языке ассемблера</p> <p><u>Владеть</u>: навыками использования эмуляторов и средств разработки программ микропроцессора</p>
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Микропроцессорные системы сбора и обработки данных» (Б1.В.ДВ.01.02) является дисциплиной по выбору студента, относится к вариативной части блока 1 профессионального цикла дисциплин ОПОП «Электронные приборы и устройства» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 8 семестре.

*Пререквизиты дисциплины.* Настоящая дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин учебного плана: "Математика", "Информатика", "Теоретические основы электротехники", "Твердотельная электроника", «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Основы проектирования электронной компонентной базы».

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

*знать*: общие разделы высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление), разделы физики (электричество), разделы информатики (двоичная арифметика, Булева алгебра, язык программирования высокого уровня), разделы курса твердотельной электроники (диоды, транзисторы, КМОП – схемы), разделы курса основы проектирования электронной компонентной базы (логические элементы, основные цифровые комбинационные и последовательностные схемы).

*уметь*: применять на практике основные приемы программирования на языках высокого уровня;

*владеть*: навыками работы в интегрированных средах разработки программ.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами.* Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению предшествующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Основы проектирования электронной компонентной базы», «Теоретические основы электротехники», «Твердотельная электроника». «Метрология, стандартизация и технические измерения». Дисциплина «Микропроцессорные системы сбора и обработки данных» содержательно и методологически взаимосвязана с указанными дисциплинами.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: НИР, «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ), 144 часа.*

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48	-	-
Лекции	24	-	-
Лабораторные работы	16	-	-
Практические занятия	8	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	96	-	-
Курсовой проект/ курсовая работа	-	-	-
Подготовка к экзамену, консультации	36	-	-
Консультации в семестре	6	-	-
Иные виды самостоятельной работы	54	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся:	экзамен	-	-

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### **Тема 1. Введение. Назначение и состав микропроцессорных систем сбора и обработки данных.**

Системы автоматического управления (САУ) автономными объектами или процессами. Подсистема преобразования сигналов датчиков. Операционный блок. Исполнительная система. Автоматизированная система управления объектом. Одноуровневые и двухуровневые системы управления объектами.

##### **Тема 2. Типовые задачи управления на нижнем и верхних уровнях управления технологическими процессами.**

Нижний уровень управления: хранение и выполнение общего алгоритма управления, сбор информации, первичная обработка информации, обмен информации по каналам связи, выполнение управляющих программ, отражающих алгоритм управления объектом, локальное аналоговое управление, локальное цифровое управление.

Верхний уровень управления: взаимодействие с микроконтроллерами нижнего уровня, масштабирование принимаемой от микроконтроллеров информации, накопление информации, речевое сопровождение технологического процесса, расчёт технико-экономических параметров и управляющих воздействий, обеспечение функционирования мнемосхем, графическое отображение измеряемых параметров.

##### **Тема 3. Варианты систем преобразования и ввода сигналов в микропроцессорных системах.**

Виды сигналов датчиков. Времяимпульсное представление информации. Структура

подсистем преобразования в зависимости от вида аналоговой информации. Примеры функциональных схем подсистем преобразования аналоговой информации на основе микроконтроллеров: коммутаторы сигналов датчиков, нормирующие усилители, аналого-цифровые преобразователи, микропроцессорное управление.

**Тема 4. Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS51. Система команд базовой модели семейства. Интегрированные среды разработки программ.**

Однокристалльная ЭВМ семейства MCS-51 и её архитектура. Общая характеристика базовой модели семейства MCS-51: процессорное ядро, память программ, ОЗУ данных, порты, таймеры/счётчики, последовательный порт, система прерываний, тактовый генератор, регистры общего назначения, регистры специальных функций. Структурная схема микроконтроллера. Интегрированная среда разработки программ MCStudio. Программные симуляторы и эмуляторы.

**Тема 5. Организация памяти в микроконтроллерах семейства MCS51. Подключение микросхем внешней памяти.**

Гарвардская архитектура памяти MCS-51, достоинства. Программная память: адресное пространство, внутренняя и внешняя память, аппаратное подключение микросхемы внешней памяти программ к микроконтроллеру, особенности адресации ячеек внешней памяти, обращение к внешней памяти в машинном цикле, работа регистра-защёлки.

Память данных: назначение, расположение, адресное пространство в базовой модели, способы адресации данных, битовая адресация, аппаратное подключение внешней памяти данных, способы организации обмена с внешней памятью данных.

**Тема 6. Синхронизация микроконтроллера. Машинный цикл.**

Назначение синхронизации микроконтроллера. Варианты схем синхрогенератора. Состав машинного цикла: состояния и фазы. Типы магистральных циклов. Соображения по выбору частоты синхронизации.

**Тема 7. Таймеры-счётчики.**

Назначение таймеров-счётчиков. Состав блока таймеров/счётчиков: счётные регистры TC0 и TC1, регистр режимов TMOD, регистр управления TCON, схема инкремента, схема фиксации сигналов (INT0, INT1, T0, T1), схема управления флагами, логика управления таймерами/счётчиками. Режимы работы таймера/счётчика. Пример программы на языке Ассемблер по установке режима работы и включения/выключения таймеров/счётчиков. Программируемая счётная матрица PCA.

**Тема 8. Механизм прерываний в базовой модели и время отклика. Примеры программирования.**

Определение и назначение прерываний. Источники прерываний базовой модели. Разрешение и запрещение прерываний: структура регистров IE, TCON. Механизм приоритетов прерываний: структура регистра IP. Виды запросов прерываний по входам INT0 и INT1.

Расположение векторов прерываний в памяти программ. Алгоритм обработки прерывания. Особенности обработки прерываний от последовательного порта. Применение директивы компилятору ORG при составлении программ с использованием прерываний. Обработка прерываний и время отклика на запрос прерывания. Пример программы с использованием прерываний. Программная эмуляция третьего уровня приоритета прерывания.

### **Тема 9. Последовательный порт микроконтроллера. Режимы обмена. Работа в многопроцессорном режиме, связь с персональным компьютером.**

Последовательный способ обмена данными между устройствами. Назначение последовательного порта микроконтроллера. Синхронный режим работы порта (режим 0). Временные диаграммы работы последовательного порта в синхронном режиме при приёме и передаче данных. Асинхронные режимы работы порта (режимы 1, 2, 3). Временные диаграммы работы последовательного порта в асинхронном режиме при приёме и передаче данных. Применение различных скоростей обмена в асинхронном режиме. Структура регистра SCON. Назначение бита SMOD регистра PCON. Организация обмена в многопроцессорных системах с общим последовательным каналом связи. Варианты организации начала и конца обмена. Пример программирования последовательного порта для обмена в асинхронном режиме на языке Ассемблер. Подключение последовательного порта микроконтроллера к линии для обмена данными с компьютером. Интерфейс RS-485.

### **Тема 10. Интерфейс I<sup>2</sup>C**

Назначение и характеристики коммуникационной шины I<sup>2</sup>C. Схема подключения шины I<sup>2</sup>C к микроконтроллеру семейства MCS-51. Протокол обмена данными по шине I<sup>2</sup>C. Подключение микроконтроллера и внешних устройств с аппаратным заданием адресов устройств. Операции обмена данными между микроконтроллером и микросхемами памяти EEPROM. Пример программы записи данных во внешнюю память с использованием интерфейса I<sup>2</sup>C.

### **Тема 11. Программирование микроконтроллера на языке Си.**

Интегрированная среда KeilµVision. Порядок действий при создании рабочего проекта. Программа пересылки данных на языке Си. Программа на языке Си с использованием прерываний. Программирование цифроаналогового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Программирование аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера ADuC812.

### **Тема 12. 8-разрядные RISC-микроконтроллеры семейств AVR, PICmicro, SXxxx, Hxxxx, KP1878BE1**

Основные особенности RISC архитектуры микроконтроллеров по сравнению с архитектурой микроконтроллеров с полным набором команд. Обзор семейств микроконтроллеров AVR, PICmicro, SXxxx, Hxxxx, KP1878BE1. Рекомендации по выбору микроконтроллера для решения конкретной задачи.

### **Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академиче-**

ских часах).

№ п/п	Тема	Общая трудо- ёмкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	Практ.	Лабор.	
1	Назначение и состав микропроцессорных систем сбора и обработки данных (МПС).	2	2	2			
2	Типовые задачи управления на нижнем и верхних уровнях управления технологическими процессами.	6	2	2			4
3	Варианты систем преобразования и ввода сигналов в микропроцессорных системах	12	2	2			10
4	Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS51. Система команд базовой модели семейства. Интегрированные среды разработки программ.	6	6	2		4	
5	Организация памяти в микроконтроллерах семейства MCS51. Подключение микросхем внешней памяти.	4	4	2	2		
6	Синхронизация микроконтроллера. Машинный цикл.	2	2	2			
7	Таймеры-счётчики. Режимы работы. Примеры программирования.	8	8	2	2	4	
8	Механизм прерываний в базовой модели и время отклика. Примеры программирования	8	8	2	2	4	
9	Последовательный порт микроконтроллера. Режимы обмена. Работа в многопроцессорном режиме, связь с персональным компьютером.	16	6	2		4	10
10	Интерфейс I <sup>2</sup> C	14	4	2	2		10

11	Программирование микроконтроллера на языке Си.	22	2	2			20
12	8-разрядные RISC-микроконтроллеры семейств AVR, PICmicro, SXxxx, Xexxx, KP1878BE1	2	2	2			
13	Консультации в семестре	6					6
14	Экзамен	36					36
15	Всего	144	48	24	8	16	96

### 4.3 Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоёмкость, часов
1	Типовые задачи управления на нижнем и верхних уровнях управления технологическими процессами.	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций.	4
2	Варианты систем преобразования и ввода сигналов в микропроцессорных системах	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. ПИДЕ регулирование. Система стабилизации температуры объекта на основе микроконтроллера и вентилятора. Подготовка к ЛР. Оформление отчёта.	10
3	Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS51. Система команд базовой модели семейства. Интегрированные среды разработки программ.	Лабораторная работа	Изучение интегрированной системы MCStudio для разработки программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51.	4
4	Организация памяти в микроконтроллерах семейства MCS51. Подключение микросхем внешней памяти.	Практическая работа	Организация памяти в микроконтроллерах семейства MCS51. Программирование обмена данными между резидентной памятью данных и регистрами, между резидентной и внешней памятью данных, битовая адресация памяти данных.	2
5	Таймеры-счётчики. Режимы работы. Примеры программирования	Практическая работа	Программирование таймеров-счётчиков	2
		Лабораторная работа	Реализация функций времени	4

	.			
6	Механизм прерываний в базовой модели и время отклика. Примеры программирования	Практическая работа	Программирование с использованием прерываний.	2
		Лабораторная работа	Динамический вывод информации на трёхразрядный семисегментный индикатор.	4
7	Последовательный порт микроконтроллера. Режимы обмена. Работа в многопроцессорном режиме, связь с персональным компьютером.	Лабораторная работа	Программирование последовательного порта микроконтроллера	4
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Программирование обмена через последовательные порты микроконтроллеров в многопроцессорном режиме. Оформление отчёта.	10
8	Интерфейс I <sup>2</sup> C	Практическая работа	Интерфейс I <sup>2</sup> C. Примеры программирования	2
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Программирование процесса обмена данными между микроконтроллером и микросхемами памяти по шине I <sup>2</sup> C	10
9	Программирование микроконтроллера на языке Си.	Самостоятельная работа обучающегося	Интегрированная среда KeilµVision. Порядок действий при создании рабочего проекта. Программа пересылки данных на языке Си. Программа на языке Си с использованием прерываний. Программирование цифроаналогового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Программирование аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера ADuC812. Оформление отчёта.	20
10	Консультации в семестре	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка к теоретическому зачету	6
11	Экзамен	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену	36

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы для

## **обучающихся по дисциплине**

1. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 224 с.
2. 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> (ЭБС IPRbooks)
3. Макуха В.К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Макуха. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — 978-5-7782-2505-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html> (ЭБС IPRbooks)
4. Каширин И. Ю., Новичков В.С. От Сик С<sup>++</sup>. Учебное пособие. – М. Горячая линия-Телеком, 2005. – 324 с.
5. Программирование интегральной системы сбора данных ADuC812: методические указания к лабораторным работам / Рязан. Гос. Радиотехн. Ун-т, сост. В. К. Базылев. Рязань, 2010. 24 с.
6. Свободно распространяемая демонстрационная версия интегрированной среды KeilµVision.

### **Перечень учебно-методического обеспечения лабораторных занятий**

1. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 224 с.
2. Микропроцессорные системы сбора и обработки данных: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. В. К. Базылев. Рязань, 2012. 56 с.
3. Свободно распространяемая интегрированная среда MCStudio

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микропроцессорные системы сбора и обработки данных»).

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная учебная литература:**

1. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. М.: Энергоатомиздат, 1990. - 224 с.
2. Макуха В.К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Макуха. — Элек-

трон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — 978-5-7782-2505-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html> (ЭБС IPRbooks)

3. 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> (ЭБС IPRbooks)

4. Каширин И. Ю., Новичков В.С. От Сик С<sup>++</sup>. Учебное пособие. – М. Горячая линия-Телеком, 2005. – 324 с.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Бродин Б.В., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура программирование, интерфейс. - М.: Издательство ЭКОМ, 1999. - 400 с.

2. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров i8051. М.: Горячая линия, 2004. 191 с.

3. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. Пособие. М: "Академия", 2010, 352 с.

4. Уэйт М., Прата С., Мартин Д. Язык Си для начинающих: пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 120 с.

5. Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел Как программировать на Си: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2000 г. – 1008 с.: ил.

6. Периодические издания. Журналы «Электроника. Наука. Технология. Бизнес»,

### **8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

- 1) Сайт журнала «Электроника» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.electronics\\_](http://www.electronics_)
- 2) Электронно-библиотечная система «IPRBook». ЭБС издательства «IPRBook» [Электронный ресурс]. – URL: <http://iprbookshop.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система «Лань». ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

- 1) Профессиональная база данных, информационно-справочная система технического описания, паспортов и листов спецификаций полупроводниковых приборов (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда

она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). Расписание консультаций вывешивается на весь семестр на доске объявлений лаборатории по дисциплине. В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе надо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- номер, название и цель работы;
- чертеж блок-схемы алгоритма программы, выполненный карандашом по линейке либо при помощи соответствующей компьютерной программы;
- карты распределения ресурсов;
- программы на языке ассемблера;

При выполнении лабораторной работы каждому студенту необходимо иметь полностью оформленный отчет о ранее выполненной работе. При несоблюдении указанных требований студент к лабораторной работе не допускается.

Практическая работа студента заключается в решении или выполнении типовых задач и заданий по программированию микроконтроллера. Каждое решение должно быть оформлено в виде отчета и должно содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- начальные данные;
- решение задачи.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам самостоятельных работ (п.4.3);
- подготовка к защите практического задания, оформление отчета.
- подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчета.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», при изучении студентами дисциплины «Микропроцессорные системы сбора и обработки данных» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных технологий проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой преподавателя и студента.

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с целью формирования и развития общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся..

При проведении самостоятельной работы обучающихся используются следующие информационные технологии:

- доступ в сеть Интернет, обеспечивающий, поиск актуальной научно-методической и научно-технической информации;
- необходимое программное обеспечение для выполнения программы дисциплины, установленное в вузе, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях;

Необходимое программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Пакет MicrosoftOffice или иное свободно распространяемое программное обеспечение.

При организации самостоятельной работы студентов используется комплекс учебных и учебно-методических материалов в сетевом доступе (программа, методические пособия, список рекомендуемых источников литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме и вопросы для самоконтроля).

Принятая технология обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций, лабораторных и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия экспресс-заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развивая компетенции, предусмотренные для данной дисциплины.

Проведение ряда занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, наглядных пособий.

**Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия MicrosoftDreamSparkMembership ID 700102019);
- 2) Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice (лицензия LGPL-3.0+)

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

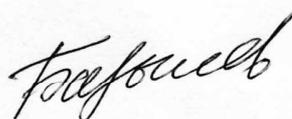
Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;
- 2) для проведения лабораторного практикума необходима лаборатория, оснащенная компьютерами;
- 3) образцы отчетов по лабораторным работам;
- 4) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил

к.т.н., доцент кафедры

«Электронные приборы»



В. К. Базылев