

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической работе,  
профессор

Е.Г. Елина

2016 г.



Рабочая программа дисциплины

**Микропроцессорная техника**

Направление подготовки бакалавриата  
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профиль подготовки бакалавриата  
«Приборы микро- и наноэлектроники,  
методы измерения микро- и наносистем»

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Саратов - 2016 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

- Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний и умений (владений), в области архитектурных решений и функциональных возможностей современных микропроцессорных систем (МПС), микроконтроллеров (МК) и персональных ЭВМ, принципов их построения и методик проектирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование и углубление знаний об архитектуре современных микропроцессорных систем и микроконтроллеров, основных микропроцессорных семействах отечественного и зарубежного производства, аппаратной и программной организации микропроцессорных систем;
- формирование владений методами и навыками расчета систем и устройств, на базе больших интегральных схем (БИС) микропроцессорных комплектов, решения задач по проектированию сложных программно-управляемых измерительных и управляющих комплексов;
- формирование умений осуществлять проектирование, отладку и диагностику программного обеспечения микропроцессорных систем и микро-контроллеров;
- формирование знаний по практическому использованию и реализации устройств микропроцессорной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина по выбору «Микропроцессорная техника» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и изучается студентами дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» по профилю «Приборы микро- и наноэлектроники, методы измерения микро- и наносистем», в течение 7 учебного семестра. Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по математическому анализу, дифференциальным и интегральным уравнениям, теории функции комплексного переменного, электричеству и магнетизму, теоретическим основам радиоэлектроники, основам аналоговой и цифровой схмотехники и находится в тесной взаимосвязи с изучаемыми в следующем семестре такими дисциплинами как «Микроэлектроника и наноэлектроника», «Твердотельная электроника», «Микросхемотехника», а также рядом дисциплин при продолжении обучения в магистратуре.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Микропроцессорная техника»

В результате освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-7.

ОПК-2. Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

ОПК-7. Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Компетенция ОПК-7 формируется в части способности учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, базирующихся на применении микропроцессоров.



В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- знать архитектуру современных микропроцессорных систем и микроконтроллеров, состав и функциональное назначение БИС основных микропроцессорных семейств отечественного и зарубежного производства, аппаратную и программную организацию микропроцессорных систем;
- уметь проводить проектирование, отладку и диагностику программного обеспечения микропроцессорных систем и микроконтроллеров;
- владеть методами и навыками расчета систем и устройств, на базе больших интегральных схем (БИС) микропроцессорных комплектов, решения задач по проектированию сложных программно-управляемых измерительных и управляющих комплексов;

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Микропроцессорная техника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Лаб	Пр	СРС	
1	Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 8-разрядных МП.	7	1	2		2	2	Отчет по практическим занятиям
2	Анализ системы команд для 8-разрядных микропроцессоров с жесткой логикой управления.	7	2	2		2	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям
3	Средства разработки и отладки МПС на основе 8-разрядных микропроцессоров.	7	3	2		2	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям контроль выполнения рефератов
4	Организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода.	7	4	2		2	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям

5	Программируемые контроллеры для микропроцессорных систем.	7	5	2		2	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям, контроль выполнения рефератов
6	Архитектура микропроцессорной системы на основе 8-разрядных микропроцессоров.	7	6-9	7		4	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям
7	Однокристалльные микроконтроллеры (микро-ЭВМ).	7	10-12	7		4	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям
8	Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 16-разрядных микропроцессоров.		13-14	4		4	2	Устный опрос, отчет по практическим занятиям, проверка рефератов
	Итого:	7	14	28		28	16	Зачет

### Содержание дисциплины

#### **1. Введение.**

1.1. История становления и развития микропроцессорной техники и ЭВМ. Обзор современного состояния и перспектив развития микропроцессорной техники.

1.2. Архитектурные особенности и классификация МПС по назначению, разрядности, организации; краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств.

#### **2. Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 8-разрядных микропроцессоров.**

2.1 Состав микропроцессорного комплекта (МПК) серии К580. Структура центрального процессора (ЦП) КР580ВМ80А (I-8080), устройство и режимы функционирования, типовое ядро МПС. Организация управления МПС. Схемотехника и особенности организации шин адреса данных и управления. Характеристика машинных тактов и машинных циклов.

2.2 Структурная схема и временные диаграммы работы системного генератора тактов КР580ГФ24 (I-8224). Структурная схема и принципы действия системного контроллера КР580ВК28/38. Особенности реализации режимов прерывания и прямого доступа к памяти. Упрощенная схема включения ЦП.

2.3 Сравнительная оценка организации микропроцессоров КР580ВМ80А (I-8080), К1821ВМ85 (I-8085), Z80, x86, DEC, Motorola, MOS Technologies. Регистрово-ориентированные процессоры и процессоры, ориентированные на пространство памяти.

#### **3. Анализ системы команд для 8-разрядных микропроцессоров с жесткой логикой управления.**



3.1 Классификация системы команд по функциональному признаку. Форматы данных и команд. Способы адресации операндов.

3.2 Группа команд обмена данными. Команды пересылки, загрузки, запоминания, ввода-вывода, работы со стеком. Группа арифметических и логических команд. Группа команд управления программой. Группа команд управления процессором.

3.3 Сравнительный анализ систем команд для МП: КР580ВМ80А (I-8080), К1821ВМ85 (I-8085), Z80.

#### **4. Средства разработки и отладки МПС на основе 8-разрядных микропроцессоров.**

4.1 Структура программного обеспечения (ПО). Особенности резидентного ПО, тест-мониторные системы. Кросс-средства и эмуляторы. Программные и аппаратные симуляторы и отладчики. Общая характеристика программных и инструментальных средств для проектирования и создания ПО.

4.2 Основы программирования микропроцессорных систем на языке Ассемблера. Формулировка задачи. Решение задачи. Логическая структура ассемблерной программы. Проектирование программы. Проектирование модулей. Отладка программы и исправление ошибок.

4.3 Интерфейс к подпрограмм на языке Ассемблера из среды программирования языков высокого уровня (Pascal, C, Basic). Модели распределения памяти. Соглашения о передаче параметров.

#### **5. Организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода.**

5.1 Организации последовательного и параллельного интерфейсов.

5.2 Параллельный программируемый адаптер КР580ВВ55 (I-8255), его структура, основные режимы функционирования, программная модель и порядок программирования. Схема подключения адаптера к шинам МПС.

5.3 Программируемый последовательный порт КР580ВВ51 (I-8251А). Структура, режимы работы, программная модель. Форматы команд задания режимов и управления приёмом/передачей. Подпрограммы инициализации порта. Организация управления скоростью передачи. Схема подключения порта к шинам МПС.

5.4 Программируемый интервальный таймер КР580ВИ53 (I-8253), его структура, режимы работы, программная модель и порядок программирования. Временные диаграммы режимов работы таймера. Использование таймера в качестве формирователя сигналов частоты синхронизации последовательного порта. Использование таймера как интерфейса к приборам с аналогово-цифровыми преобразователями и нестандартным протоколом обмена. Схема подключения таймера к шинам МПС.

#### **6. Программируемые контроллеры для микропроцессорных систем.**

6.1 Организация многоуровневых векторных прерываний в микропроцессорных системах. Программируемый контроллер прерываний КР580ВН59 (I-8259). Алгоритмы обслуживания запросов прерывания. Структура, программная модель, форматы команд инициализации и обслуживания, особенности программирования. Каскадное включение нескольких контроллеров прерываний. Принципиальная схема включения контроллера в МПС.

6.2 Организации прямого доступа к памяти прерываний в микропроцессорных системах. Программируемый контроллер прямого доступа к памяти КР580ВТ57 (I-8257): структура, функциональные возможности, программная модель, подпрограммы инициализации, схема подключения к системной магистрали.



6.3 Программируемый контроллер видеотерминала КР580ВГ75 (I-8275): его структура, параметры, основные режимы функционирования. Набор команд и управляющих кодов. Атрибуты символов и полей. Схема подключения к системной магистрали.

6.4 Сопряжение микропроцессорной системы с клавиатурой и индикацией. Программируемый контроллер матрицы клавиатуры и цифрового или алфавитно-цифрового дисплея КР580ВВ79 (I-8279), его структура, режимы функционирования и набор команд. Схема включения в МПС. Сравнительный анализ организации сопряжения с клавиатурой и дисплеем на специализированном контроллере и на параллельном периферийном адаптере.

## **7. Архитектура микропроцессорной системы на основе 8-разрядных микропроцессоров.**

7.1 Типовая схема микропроцессорной системы на базе МПК сери К580.

7.2 Структурная схема микро-ЭВМ на МПК серии КР580.

7.3 Основные задачи проектирования МПС. Организация системных магистралей. Стандартные шины расширения.

## **8. Однокристалльные микро-ЭВМ и микроконтроллеры.**

8.1 История появления однокристалльных микро-ЭВМ, как функционально законченных устройств, включающих в себя центральный процессор, ОЗУ, таймеры - счетчики и развитые средства интерфейса.

8.2 Архитектура и структурная организация однокристалльных микроконтроллеров.

8.3 Семейства однокристалльных ЭВМ. Основные характеристики и функциональные возможности.

8.4 Организация и особенности проектирования систем на основе микро-ЭВМ и микроконтроллеров. Принципиальные схемы включения микроконтроллеров и разработка аппаратной части микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.

8.5 Система команд микро-ЭВМ (на примере микроконтроллеров серии К1816). Формат команд и операндов. Методы адресации. Группы команд: команды пересылки данных, команды арифметических операций, команды логических операций, команды передачи управления, команды управления работой микро-ЭВМ. Сравнение функциональных возможностей систем команд микро-ЭВМ и 8-разрядного микропроцессора.

8.6 Примеры программирования микро-ЭВМ. Отладка программ. Использование симуляторов, инструментальных машин и кросс-средств для отладки. Разработка программного обеспечения микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.

8.7 Сравнительный анализ микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров общего назначения.

## **9. Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 16-разрядных микропроцессоров.**

9.1 Состав микропроцессорного комплекта серии К1810.

9.2 Структура центрального процессора К1810ВМ86 (I-8086), программная модель процессора и режимы функционирования.

9.3 Сравнительная оценка центральных процессоров семейства X86 (8086, 8088, 80286, 80386 и более развитых).



9.4 Архитектура, программные модели и основные характеристики сопроцессоров на примере K1810BM87 (I-8087).

9.5 Схема включения микропроцессора и типовая схема микропроцессорной системы на базе МПК сери K1810.

9.6 Краткий обзор состояния и перспективных проектов МПС; мультимикропроцессорные системы, основные конфигурации, области их использования; транспьютерные системы.

**При проведении практических (семинарских) занятий** в активной форме проводится детальный анализ архитектуры современных микропроцессорных систем и микроконтроллеров, основных микропроцессорных семействах отечественного и зарубежного производства, аппаратной и программной организации микропроцессорных систем в соответствии с приведенным ниже списком тем.

### **Примерная тематика практических занятий (семинаров)**

1. Параллельный программируемый адаптер KP580BB55 (I-8255), его структура, основные режимы функционирования, программная модель и порядок программирования.
2. Программируемый последовательный порт KP580BB51 (I-8251A). Структура, режимы работы, программная модель. Форматы команд задания режимов и управления приёмом/передачей.
3. Программируемый интервальный таймер KP580BI53 (I-8253), его структура, режимы работы, программная модель и порядок программирования. Временные диаграммы режимов работы таймера.
4. Организация многоуровневых векторных прерываний в микропроцессорных системах. Программируемый контроллер прерываний KP580BH59 (I-8259). Алгоритмы обслуживания запросов прерывания. Структура, программная модель, форматы команд инициализации и обслуживания, особенности программирования.
5. Организации прямого доступа к памяти прерываний в микропроцессорных системах. Программируемый контроллер прямого доступа к памяти KP580BT57 (I-8257): структура, функциональные возможности, программная модель, подпрограммы инициализации, схема подключения к системной магистрали.
6. Программируемый контроллер видеотерминала KP580BG75 (I-8275): его структура, параметры, основные режимы функционирования. Набор команд и управляющих кодов.
7. Программируемый контроллер матрицы клавиатуры и цифрового или алфавитно-цифрового дисплея KP580BB79 (I-8279), его структура, режимы функционирования и набор команд. Схема включения в МПС.
8. Типовая схема микропроцессорной системы на базе МПК сери K580. Структурная схема микро-ЭВМ на МПК серии KP580. Основные задачи проектирования МПС. Организация системных магистралей.
9. Архитектура и структурная организация однокристальных микроконтроллеров. Семейства однокристальных ЭВМ. Основные характеристики и функциональные возможности. Организация и особенности проектирования систем на основе микро-ЭВМ и микроконтроллеров.



10. Структура центрального процессора K1810BM86 (I-8086), программная модель процессора и режимы функционирования. Схема включения микропроцессора и типовая схема микропроцессорной системы на базе МПК сери K1810.

При проведении практических занятий выполняется проектирование, отладка и диагностика аппаратной части и программного обеспечения микропроцессорных систем и микроконтроллеров.

### **Перечень работ выполняемых на практических занятиях в лабораторном практикуме**

1. Исследование архитектуры и функциональных возможностей учебной микро-ЭВМ УМПК-80/ВМ.
2. Изучение контроллера параллельного интерфейса.
3. Исследование архитектуры и функциональных возможностей учебной микро-ЭВМ УМПК-51/ВМ.
4. Изучение контроллера последовательного интерфейса (6 часов).
5. Изучение функциональных возможностей эмулятора микропроцессора K580BM80 на платформе IBM-PC-совместимого компьютера. Работа с полноэкранными редактором, ассемблером, дизассемблером и отладчиком интегрированного пакета эмулятора МП K580BM80.
6. Изучение программируемого интервального таймера.
7. Ввод данных в микро-ЭВМ от аналогово-цифрового преобразователя. Ввод и вывод сигнала методом однобитного квантования.
8. Исследование принципов динамической индикации. Программное управление 7-сегментной светодиодной матрицей в режиме "бегущая строка". Управление линейным светодиодным индикатором.

Описания всех перечисленных работ имеются на кафедре физики твёрдого тела и, в том числе, изданные в формате руководств к практическим занятиям по микропроцессорной технике:

2. Изучение БИС параллельного периферийного адаптера: учеб. пособие / А. А. Семёнов ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. – 43 с. (В НБ СГУ 21 экз.)
3. Изучение БИС программируемого интервального таймера: учеб. пособие / А. А. Семёнов ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. - 35 с. (В НБ СГУ 21 экз.)

### **5. Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы (лекционные, практические (*семинарские*) занятия и самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

Реализация компетентностного подхода в учебной работе предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.



Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в осваиваемой предметной области;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и конструктивному взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

#### **Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:**

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
- использование индивидуальных графиков обучения
- использование дистанционных образовательных технологий

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего периода освоения и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекционным и практическим занятиям, в выполнении заданий преподавателя, работе в компьютерном классе или библиотеке.

#### Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала разбирать вопросы, рассмотренные на каждом очередном занятии, до следующего, по непонятым деталям консультироваться у преподавателя, читать рекомендуемую литературу;
- при подготовке к выполнению и отчетам по практическим работам тщательно изучать описание работы, задавать уточняющие вопросы преподавателю и дежурному инженеру, иметь отдельную тетрадь по практическим занятиям для выполнения заданий и оформления отчетов;
- задания, которые даются преподавателем во время практических занятий по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время зачета.

#### **Перечень заданий самостоятельной работы, предлагаемых студентам в ходе чтения лекций:**

1. Структура программного обеспечения (ПО). Особенности резидентного ПО, тест-мониторные системы. Кросс-средства и эмуляторы. Программные и аппаратные симуляторы и отладчики. Общая характеристика программных и инструментальных средств для проектирования и создания ПО.

2. Интерфейс к подпрограмм на языке Ассемблера из среды программирования языков высокого уровня (Pascal, C, Basic). Модели распределения памяти. Соглашения о передаче параметров.
3. Сравнительный анализ систем команд для МП: КР580ВМ80А (I-8080), К1821ВМ85 (I-8085), Z80.
4. Использование таймера как интерфейса к приборам с аналогово-цифровыми преобразователями и нестандартным протоколом обмена. Схема подключения таймера к шинам МПС.
5. История появления однокристальных микро-ЭВМ, как функционально законченных устройств, включающих в себя центральный процессор, ОЗУ, таймеры - счетчики и развитые средства интерфейса.
6. Организация и особенности проектирования систем на основе микро-ЭВМ и микроконтроллеров. Принципиальные схемы включения микроконтроллеров и разработка аппаратной части микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.
7. Система команд микро-ЭВМ (на примере микроконтроллеров серии К1816). Формат команд и операндов. Методы адресации. Группы команд. Сравнение функциональных возможностей систем команд микро-ЭВМ и 8-разрядного микропроцессора.
8. Отладка программ. Использование симуляторов, инструментальных машин и кросс-средств для отладки. Разработка программного обеспечения микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.
9. Сравнительный анализ микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров общего назначения.
10. Обзор состояния перспективных проектов МПС; мультимикропроцессорные системы, основные конфигурации, области их использования; транспьютерные системы.

При реализации программы дисциплины «Микропроцессорная техника» студентам опционально предлагается выполнить реферат по выбору.

Примерный перечень предлагаемых тем рефератов:

1. Типовая схема и особенности проектирования микропроцессорной системы на базе МПК серии К580.
2. Организация и особенности проектирования систем на основе микро-ЭВМ и микроконтроллеров.
3. Типовая схема и особенности проектирования микропроцессорной системы на базе МПК серии К1810.
4. Организация и особенности проектирования микропроцессорной системы на базе МПК серии 62xx.
5. Разработка программного обеспечения микропроцессорного устройства. Отладка программ. Использование симуляторов, инструментальных машин и кросс-средств для отладки.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (7-й семестр).



## **Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Архитектура и функциональные возможности 8-разрядных микропроцессорных систем на примере микропроцессорного семейства K580 (I8080).
2. Система команд микропроцессора K580BM80. Методы адресации. Группы команд. Программирование на языке ассемблер. Отладка программ.
3. Техника организации параллельного интерфейса. Параллельный периферийный адаптер K580BB55, устройство, принцип работы, порядок программирования. Схема подключения к системной магистрали.
4. Техника организации последовательного интерфейса. Программируемый последовательный порт KP580BB51. Структура, режимы работы. Форматы команд задания режимов и управления приёмом/передачей. Подпрограммы инициализации порта. Временные диаграммы синхронного и асинхронного режимов. Организация управления скоростью передачи.
5. Программируемый интервальный таймер, его структура, режимы работы, программная модель и порядок программирования. Временные диаграммы режимов работы таймера. Схема подключения к системной магистрали.
6. Общие принципы организации прямого доступа к памяти. Программируемый контроллер прямого доступа к памяти KP580BT57, его структура, функциональные возможности, программная модель, подпрограммы инициализации, схема подключения к системной магистрали.
7. Общие принципы организации многоуровневых векторных прерываний в микропроцессорных системах. Программируемый контроллер прерываний KP580BH59. Алгоритмы обслуживания запросов прерывания. Структура, программные модели, форматы команд инициализации и обслуживания, особенности программирования. Каскадное включение нескольких контроллеров прерываний.
8. Общие принципы организации контроллеров графических и алфавитно-цифровых дисплеев. Программируемый контроллер KP580BG75, его структура, режимы функционирования. Набор команд и специальные управляющие коды. Схема подключения к системной магистрали.
9. Язык ассемблера IBM PC. Общие сведения. Логическая структура ассемблерной программы. Соглашения об интерфейсе. Написание программ и редактирование связей. Примеры программ.
10. Программный интерфейс языка высокого уровня Си для подпрограмм на ассемблере в случаях различных методов передачи параметров и различных моделей распределения памяти. Соглашение об именах. Представление данных. Примеры программ.
11. Программный интерфейс языка высокого уровня Бейсик для подпрограмм на ассемблере. Интерпретирующий и компилирующий трансляторы с языка. Модели памяти. Представление данных. Примеры программ.
12. Программный интерфейс языка высокого уровня Турбо Паскаль для подпрограмм на ассемблере. Модели памяти. Представление данных. Средства, упрощающие

интерфейс к программам в машинных кодах. Встроенный ассемблер трансляторов языка Турбо Паскаль.

13. Архитектура однокристальных микроконтроллеров на примере семейства 1816BE35(48). Сравнение с 8-разрядным микропроцессором. Основные характеристики и функциональные возможности. Регистры, организация памяти. Порты микро-ЭВМ. Внутренний таймер и система прерываний.
14. Система команд микро-ЭВМ семейства 1816BE35(48). Методы адресации. Группы команд. Примеры программирования микро-ЭВМ на языке ассемблер. Кросс-средства и отладка программ.
15. Разработка аппаратной части микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ. Аппаратные ограничения и методы их преодоления. Устройства ввода-вывода и индикации.
16. Разработка программной части микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ на примере построения последовательного интерфейса с АЦП.
17. Микроконтроллеры семейства 1816BE51. Внутренняя структура, регистры, организация памяти. Регистры, организация памяти. Функциональное описание микро-ЭВМ BE51.
18. Периферийные средства микро-ЭВМ 1816BE51. Порты ввода-вывода. Таймеры счетчики. Система прерываний.
19. Система команд микро-ЭВМ 1816BE51. Режимы адресации. Группы команд. Примеры программирования микро-ЭВМ на языке ассемблер.
20. Структурная схема микро-ЭВМ на МПК серии KP580. Типовая схема микропроцессорной системы на базе МПК серии K580. Организации системных магистралей для микропроцессорных систем. Системная шина IBM PC/AT.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

**Таблица 1.** Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	20	0	30	10	0	10	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 7 семестр



## Лекции

Посещаемость:

- не более 50% от числа занятий в семестре – 0 баллов,
- от 51% до 60% – 1-3 балла;
- от 61% до 70% – 4-5 балла;
- от 71% до 80% – 6-7 баллов;
- от 81% до 90% – 8-9 баллов;
- не менее 91% занятий – 10 баллов.

Активность – от 0 до 10 баллов

## Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## Практические занятия:

Правильное самостоятельное выполнение не менее 91% заданий – 30 баллов

от 61% до 90% заданий – 20-29 баллов

от 31% до 60% заданий – 10-19 баллов

менее 30% заданий – 0-9 балла

## Самостоятельная работа

Правильное выполнение не менее 91% заданий

на самостоятельную работу – 10 баллов

Выполнение от 61% до 90% заданий – 7-9 баллов

Выполнение от 31% до 60% заданий – 5-6 баллов

Выполнение менее 30% заданий – 0-4 балла

## Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

## Другие виды учебной деятельности:

Реферат - от 0 до 10 баллов.

## Промежуточная аттестация (зачёт)

Если во время теоретического зачета набрано менее 1/3 от максимального количества баллов (30 баллов) по промежуточной аттестации в семестре, то зачет считается несданным.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Микропроцессорная техника» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Микропроцессорная техника» в оценку (зачет) осуществляется в соответствии с таблицей 2:

**Таблица 2.** Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку (зачет)

60 баллов и более	«зачтено»
менее 60 баллов	«не зачтено»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: - в конце 7 и 14 недель обучения.

Оценка (зачет) студентам, успешно прошедшим обучение по дисциплине, может быть проставлена без сдачи ими теоретического зачета на основании рейтинговой оценки по решению преподавателя.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Основы микропроцессорной техники [**Электронный ресурс**] : учебное пособие / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 406 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52207>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Шарапов А.В. Основы микропроцессорной техники [**Электронный ресурс**]: учебное пособие.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2008.— 240 с. **Гриф УМО**. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13958>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Цифровые устройства и микропроцессоры [**Электронный ресурс**] / А. Микушин, А. Сажнев, В. Сединин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 832 с. — ЭБС «АЙБУКС»
4. Архитектура микропроцессоров [**Электронный ресурс**]: учебное пособие / Гуров В. В. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. - 272 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15852>.— ЭБС «IPRbooks».

### б) дополнительная литература:

1. Микропроцессорные системы [**Электронный ресурс**] : учебное пособие / Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Куприянов М.С. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 935 с. **Гриф МО**. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16297>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования. – М.: Изд. центр "Академия", 2010. – 350 с. **Гриф УМО** (в НБ СГУ 16 экз.)
6. Изучение БИС параллельного периферийного адаптера: учеб. пособие / А. А. Семёнов ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. – 43 с. (В НБ СГУ 21 экз.)
7. Изучение БИС программируемого интервального таймера: учеб. пособие / А. А. Семёнов ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. - 35 с. (В НБ СГУ 21 экз.)
8. Электроника и микропроцессорная техника (для бакалавров) [**Электронный ресурс**] / Гусев В.Г., Гусев Ю.М. - Москва : КноРус, 2016. - 798 с. — ЭБС «BOOK.ru»
9. Легостаев Н. С., Четвергов К.В. Твердотельная электроника [**Электронный ресурс**] : учебное пособие. -Томск : Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 244 с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
10. Русанов В. В. Микропроцессорные устройства и системы [**Электронный ресурс**] : учебное пособие - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 184 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
11. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 448 с. (в НБ СГУ 50 экз.)
12. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. – 281 с. **Гриф УМО** (81 экз.)
13. Топильский В. Б. Схемотехника измерительных устройств. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. – 231 с. (в НБ СГУ 20 экз.)
14. Каплан Д., Уайт К. Практические основы аналоговых и цифровых схем. –М.:Техносфера, 2006. – 174 с.(7 экз.)
15. Корис Р., Шмидт-Вальтер Х. Справочник инженера-схемотехника. –М.:Техносфера, 2008. – 607с. (5 экз.), 2006 (8 экз.)
16. А. В. Белов А. В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Наука и техника, 2010. - 527 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). (10 экз.)



в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. **NI Multisim 10** — программа схемотехнического моделирования.
2. **NanoCAD 2.5** — система автоматизированного проектирования.  
<http://dortver.ru/programs/for-designing/66-nanocad25-.html>
3. **LabVIEW** — среда разработки и платформа для проведения измерений.
4. **MathCad 14.0** — программа проведения математических расчетов.
5. **Windows XP Prof** — операционная система персональных компьютеров.
6. **Microsoft Office Standart 2010** — пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, презентациями, графиками, базами данных и др.
7. **Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations** — пакет антивирусного программного обеспечения.
8. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Пауль Хоровиц, Уинфилд Хилл Искусство схемотехники в 2-х томах. Том 1, 2.:  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/H/HOROVIC\\_Paul',\\_HILL\\_Uinfil'd/\\_Horovic\\_P.,\\_Hill\\_U..html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/H/HOROVIC_Paul',_HILL_Uinfil'd/_Horovic_P.,_Hill_U..html)
9. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Компьютеры. В 3 томах. Том 1, 2, 3. Справочное руководство. Под редакцией Г.Хелмса.  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_CLASSES/TEH\\_RAD\\_KOM/\\_Teh\\_rad\\_kom\\_spravochniki.html#002](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_CLASSES/TEH_RAD_KOM/_Teh_rad_kom_spravochniki.html#002)
10. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем. В 2 томах. Том 1, 2. Справочник. Под редакцией В.А.Шахнова.  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_CLASSES/TEH\\_RAD\\_KOM/\\_Teh\\_rad\\_kom\\_spravochniki.html#002](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_CLASSES/TEH_RAD_KOM/_Teh_rad_kom_spravochniki.html#002)
11. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Микропроцессоры. В 3-х книгах. Книга 1. Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов. Под редакцией Л.Н.Преснухина.  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_CLASSES/TEH\\_RAD\\_KOM/\\_Teh\\_rad\\_kom\\_otdel'nye\\_iz\\_daniya.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_CLASSES/TEH_RAD_KOM/_Teh_rad_kom_otdel'nye_iz_daniya.html)
12. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Микропроцессоры. В 3-х книгах. Книга 2. Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы. Под редакцией Л.Н.Преснухина.  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_CLASSES/TEH\\_RAD\\_KOM/\\_Teh\\_rad\\_kom\\_otdel'nye\\_iz\\_daniya.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_CLASSES/TEH_RAD_KOM/_Teh_rad_kom_otdel'nye_iz_daniya.html)
13. **Интернет-ресурс** Публичная Библиотека, Микропроцессоры. В 3-х книгах. Книга 3. Средства отладки, лабораторный практикум и задачник. Под редакцией Л.Н.Преснухина.  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_CLASSES/TEH\\_RAD\\_KOM/\\_Teh\\_rad\\_kom\\_otdel'nye\\_iz\\_daniya.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_CLASSES/TEH_RAD_KOM/_Teh_rad_kom_otdel'nye_iz_daniya.html)
14. **Интернет-ресурс** Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru/catalog>
15. **Интернет-ресурс** Зональная научная библиотека им. В.А.Артисевич  
<http://library.sgu.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

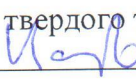
Занятия по дисциплине «Микропроцессорная техника» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, интерактивными досками, измерительными приборами, лабораторным оборудованием, наглядными демонстрационными материалами, мультимедийными установками и пр.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и профилем подготовки «Приборы микро- и нанoeлектроники, методы измерения микро- и наносистем».

Автор, профессор  А.А. Семёнов

Программа разработана в 2015 г. (одобрена на заседании кафедры физики твердого тела от 4 сентября 2015 г., протокол № 2).

Программа актуализирована в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры физики твердого тела от 30 августа 2016 г., протокол № 1).

Зав. кафедрой физики твердого тела  
профессор  Д.А. Усанов

Декан факультета nano- и биомедицинских технологий  
профессор  С.Б. Вениг