

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 28 » 11 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ И ПРОЦЕССОРЫ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки: **Автоматизированные системы обработки информации  
и управления**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Смоленск – 2018 г.

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

ОПК-4 «способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов»;

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- инструментальные средства проектирования и отладки микропроцессорных систем (ОПК-2);
- основные принципы построения микропроцессорных систем и их структуры (ОПК-4);
- основные опасности перехвата информации при обмене данными в проводных и беспроводных каналах (ОПК-4);
- какие параметры в наибольшей степени влияют на производительность устройств (ОПК-4);
- физические и математические основы использования двоичной информации в микропроцессорных системах (ПК-2);
- особенности функциональных узлов и процессоров и области их применения (ПК-2);

### **Уметь:**

- использовать программные инструментальные средства и типовые схемотехнические приемы создания микропроцессорной аппаратуры (ОПК-2);
- осуществлять определение основных параметров и производить отладку аппаратных и программных средств микропроцессорной системы (ОПК-4).
- нейтрализовать основные последствия типовых неблагоприятных воздействий на систему (ПК-2);
- выделять основные преимущества и недостатки различных типов микропроцессорных узлов (ПК-2);
- работать с технической литературой, справочниками, технической документацией, ГОСТ'ами (ПК-2);
- ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором устройств микропроцессорной системы при заданном техническом задании (ПК-2);
- осуществлять интеграцию различных устройств в составе единой вычислительной системы с требуемыми параметрами (ПК-2);
- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-2).

**Владеть:**

- аппаратными и программными средствами для сочетания их в составе информационных и автоматизированных систем (ОПК-2);
- информацией о технических характеристиках ОВМ для использования при отладке микропроцессорных систем (ОПК-4);
- типовыми решениями и методиками расчета при проектировании аппаратных и программных средств (ОПК-5);
- терминологией в области средств микропроцессорной техники (ПК-2);
- основными методами проектирования и тестирования микропроцессорных систем (ПК-2).

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Функциональные узлы и процессоры» (Б3.В.ДВ.4) относится к вариативной части профессионального цикла Б.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

В соответствии с учебным планом дисциплина «базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.2. История

Б1.Б.3. Философия

Б1.Б.7. Физика

Б1.Б.8. Вычислительная математика

Б1.Б.9.1. Алгебра и геометрия

Б1.Б.10. Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.Б.14.2. Схемотехника

Б1.Б.14.1. Электротехника и электроника

Б1.Б.9.2. Математический анализ

Б1.Б.11. Дискретная математика

Б1.Б.12. Инженерная и компьютерная графика

Б1.Б.13. Информатика

Б1.Б.15.1. ЭВМ

Б1.В.ОД.1. Математическая логика и теория алгоритмов

Б1.В.ДВ.1.1. Психологические основы профессиональной деятельности

Б1.В.ДВ.1.2. Социология

Б1.В.ОД.2. Программирование

Б1.В.ОД.3. Операционные системы

Б1.В.ОД.4. Компьютерная графика

Б1.В.ОД.5. Технология программирования

Б1.В.ОД.6. Прикладная статистика

Б1.В.ОД.7. Электронные цепи ЭВМ

Б1.В.ОД.8. Основы теории управления

Б1.В.ОД.9. Базы данных

Б1.В.ОД.10. Теория передачи информации

Б1.В.ОД.11. Метрология, стандартизация. и сертификация

Б1.В.ОД.12. Системное программное обеспечение

Б1.В.ОД.17. Проектирование АСОИУ

Б1.В.ДВ.2.1. Введение в оптимизацию

Б1.В.ДВ.2.2. Программные средства для математических расчетов

Б1.В.ДВ.4.1. Теоретические основы автоматизированного управления

Б1.В.ДВ.4.2. Математические основы теории управления

Б1.В.ДВ.5.1. Информационные технологии

- Б1.В.ДВ.5.2. Технологии управления информацией
- Б1.В.ДВ.6.1. Аппаратные и программные средства АСОИУ
- Б1.В.ДВ.6.2. Логическое программирование

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

- Б1.Б.15.2. Периферийные устройства
- Б1.В.ОД.15. Сети и телекоммуникации
- Б1.В.ОД.14. Моделирование
- Б1.В.ОД.16. Защита информации
- Б1.В.ДВ.3.1. Теория принятия решений
- Б1.В.ДВ.3.2. Исследование операций
- Б1.В.ДВ.7.1. Сетевые технологии
- Б1.В.ДВ.7.2. Локальные вычислительные сети
- Б1.В.ДВ.8.1. Надежность, эргономика и качество АСОИУ
- Б1.В.ДВ.8.2. Основы теории надежности

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### Аудиторная работа

Цикл:	Б3	8 Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б3.В ДВ.4	
Часов (всего) по учебному плану:	144	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	8 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,55, 20	8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,55, 20	8 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,9, 68	8 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	8 семестр

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.28; 10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,56; 20
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	1.06; 38
Всего:	1,9; 68

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 10 часов.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Вводная часть	16	2		4	10	2
2	Функциональные узлы	38	6		8	24	4
6	Аналоги отечественных процессоров	54	12		8	34	4
<b>всего по видам учебных занятий</b>			<b>20</b>		<b>20</b>	<b>68</b>	

##### 4.2. Содержание лекционно-практических форм обучения

###### Тема 1. Вводная часть.

###### Лекция 1 (2 часа)

Классы процессоров (CISC, RISC, MISC). Ресурсы микропроцессорных систем. Программирование на языке Си. Организация интерфейса с внешними устройствами.

###### Лабораторная работа 1 (4 часа)

«Программирование ОВМ на языке Си».

###### Самостоятельная работа по теме (10 часов):

- изучение материалов лекций (1 час);
- самостоятельное изучение дополнительных материалов «Оформление прерывающих процедур», «Формирование интервалов времени при помощи таймеров», «Регистры, биты и режимы таймеров» (5 часов),
- подготовка к лабораторной работе (4 часа),

**Текущий контроль** – устный опрос на лабораторной работе.

###### Тема 2. Функциональные узлы.

###### Лекция 2 (2 часа)

АЦП с последовательным выходом. Цифровой термометр.

###### Лекция 3 (2 часа)

Цифровые часы с интерфейсом I<sup>2</sup>S. Последовательные перепрограммируемые ПЗУ.

###### Лекция 4 (2 часа)

Карты флэш-памяти. Идентификационная память.

###### Лабораторная работа 2 (4 часа)

Микросхема АЦП-ЦАП с интерфейсом I<sup>2</sup>S.

###### Лабораторная работа 3 (4 часа)

Чтение идентификационной памяти

###### Самостоятельная работа по теме (24 часов):

- изучение материалов лекций (3 часа);
- самостоятельное изучение дополнительных материалов по теме «Микросхемы с интерфейсом I<sup>2</sup>S» (13 часов),
- подготовка к лабораторным работам (8 часов),

**Текущий контроль** – устный опрос на лабораторных работах.

### **Тема 3. Аналоги отечественных процессоров.**

#### **Лекция 5 (2 часа)**

Аналоги семейства x51 (серии 1830 и 1882), x96 и x196 (серия 1874),

#### **Лекция 6 (2 часа)**

AVR (серия 1887), PIC (серия 1878),

#### **Лекция 7 (2 часа)**

Процессоры семейства ARM Cortex-M (серия 1986),

#### **Лекция 8 (2 часа)**

Сигнальные процессоры семейства TMS320 (серия 1867). Аналоги семейства ADuC.

#### **Лекция 9 (2 часа)**

Двухъядерные процессоры серии 1901 (ARM Cortex-M3 и TMS320).

#### **Лекция 10 (2 часа)**

Сравнение семейств и выбор процессора.

#### **Лабораторная работа 4 (4 часа)**

Использование таймеров AVR.

#### **Лабораторная работа 5 (4 часа)**

Работа по индивидуальному заданию.

#### **Самостоятельная работа по теме (34 часов):**

- изучение материалов лекций (6 часов);
- самостоятельное изучение дополнительных материалов по теме (20 часов),
- подготовка к лабораторным работам (8 часов),

**Текущий контроль** – устный опрос на лабораторных работах.

### **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 04.02.2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3. РПД Б1.В.ДВ.10.2(СРС);
- книга АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы. ДМК, 2012.

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля успеваемости используются контрольные работы и устный опрос.

Аттестация по дисциплине – экзамен.

Оценка за освоение дисциплины, определяется как оценка на экзамене.

В приложение к диплому вносится оценка за 7 семестр.

#### **6.1. Экзаменационные вопросы:**

1. Основные особенности программирования ОВМ на языке Си
2. Работа с отдельными битами целых чисел
3. Процедуры задержки
4. Особенности процессоров AVR
5. Система команд AVR
6. Цепи сброса AVR

7. Порты ввода-вывода AVR и их использование.
8. Прерывания в AVR
9. Общие регистры таймеров AVR и управление T0
10. Регистры таймера T1 AVR
11. Управление таймером T1 AVR
12. Последовательный порт AVR
13. Обслуживание энергонезависимой памяти данных AVR
14. Аналого-цифровой преобразователь AVR
15. Интерфейс SPI AVR.
16. Цифровой термометр.
17. Цифровые часы с интерфейсом I2C.
18. Микросхема АЦП/ЦАП с интерфейсом I2C
19. Микросхема сигма дельта АЦП
20. Микросхемы с интерфейсом USB
21. Последовательные перепрограммируемые ПЗУ.
22. Программирование последовательного ППЗУ
23. Флэш-память с параллельным интерфейсом
24. Карты флэш-памяти
25. Особенности сети MicroLAN
26. Идентификационная память.
27. Бесконтактный идентификатор с памятью
28. Процессоры x96/196
29. Процессор MSP430
30. Процессоры STM32
31. Общие особенности процессоров ARM
32. Процессор ARM7
33. Процессор ARM Cortex-Mx
34. Работа с портами ARM
35. Особенности систем на кристалле
36. Обзор типов ОВМ и их выбор.

## **6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в:

- методических рекомендациях по самостоятельной работе (Приложение 3. РПД Б1.В.ДВ.10.2(СРС);

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Литература**

*а) основная литература*

1. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы. ДМК пресс, 2012.
2. ХАРТОВ В. Я. Микропроцессорные системы. – М.: «Академия», 2014.
3. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Сборник лабораторных работ по курсу «Микропроцессорные системы», СФМЭИ, 2014.

*б) дополнительная литература*

4. МАГДА Ю. С. Современные микроконтроллеры. архитектура, программирование, разработка устройств. — М.: ДМК Пресс. 2012.
5. Ю Дж. Ядро Cortex M3 компании ARM. -М.: Додэка XXI, 2012.
6. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Низкоуровневые сетевые средства. СФМЭИ, 2014.
7. Журнал «Компоненты и технологии»
8. Журнал «Современная электроника»
9. Журнал «Электронные компоненты».

**7.2. Электронные образовательные ресурсы** набор слайдов (схемы и временные диаграммы) 216 рисунков.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами, и лабораторий соответствующего профиля.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Дисциплина предусматривает лекции, практические занятия и лабораторные работы. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Перечень практических занятий и лабораторных работ настоящей дисциплины приведен в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и выдаваемых файлов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС изложены в отдельном файле и выдаются студенту.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



При проведении лекционных занятий предусматривается использование проектора и демонстрация слайдов.

При проведении лабораторных работ и практических занятий предусматривается использование компьютера для просмотра выдаваемых файлов.

Лицензионное программное обеспечение не используется, на компьютерах установлено свободное ПО (система Ubuntu, компиляторы SDCC и GCC).

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

**Лекционные занятия** проводятся в аудитории №В301 или №Б204, оснащенные презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в аудиториях №В301 и №Б211.

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в аудитории №Б211 и Б212, оснащенные цифровыми осциллографами, генераторами, компьютерами, источниками питания, цифровыми тестерами, макетными платами, комплектами радиодеталей и микросхем.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника» и профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:  
доцент

Аверченков О.Е.

"УТВЕРЖДАЮ":  
Зав. кафедрой Вычислительной техники  
д.т.н., профессор

Федулов А.С.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
21 ноября 2018 года, протокол № 03.