

Направление подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»  
Профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»  
РПД Б1.В.07 «Микропроцессорные системы»



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

« 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»**

Профиль **«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года 11 месяцев**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2022**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 929

**Программу составил:**  
уч. степ., звание (или должность)



**к.т.н., доцент Аверченков О.Е.**  
подпись ФИО

«21» сентября 2021 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительная техника»  
«22» сентября 2021 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой вычислительной техники**  
д.т.н., профессор



**А.С. Федулов**

«08» октября 2021 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе**  
с ЛОВЗ и инвалидами



**Е.В. Зуева**

«08» октября 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: *подготовка обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков..*

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.В.04 Электроника

Б1.В.06 Схемотехника

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б1.В.ДВ.03.01 Аппаратная реализация алгоритмов

Б1.В.ДВ.03.02 Технология проектирования устройств на программируемой логике

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-5. Способен разрабатывать и настраивать типовые электронные схемы, схемотехнические узлы, аппаратное и программное обеспечение систем на основе микропроцессоров.	ПК-5.1. Разрабатывает типовые микропроцессорные устройства, аппаратное и программное обеспечение систем и процессоров.	<b>Знает:</b> Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения. Методы и средства проектирования программного обеспечения. Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения. Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования. Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов про-

		<p>грамм.  <b>Умеет:</b>                  Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач.                  Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях.                  Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.                  Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.                  Применять выбранные языки программирования для написания программного кода.                  Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры.                  Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.                  Применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации.  <b>Владеет:</b>                  приемами формализации и алгоритмизации поставленных задач</p>
	<p><i>ПК-5.2. Настраивает типовые электронные схемы, схемотехнические узлы, аппаратное и программное обеспечение систем и процессоров.</i></p>	<p><b>Знает:</b>                  Различные стратегии тестирования.                  Базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения.                  Метрики и риски тестирования  <b>Умеет:</b>                  Определять наиболее значимые критерии качества программного продукта.                  Выделять оптимальный вариант.                  Принимать решения в критических ситуациях.  <b>Владеет:</b>                  Определением цели тестирования и объекта тестирования.                  Выбором видов тестирования и их применения к объекту тестирования.                  Согласованием методик и методов тестирования.</p>



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Наименование	Курс 4										Итого за курс									
		Контроль	Академических часов					з.е.	Контроль	Академических часов				з.е.							
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			КРП	СР	Всего	Кон такт.		Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	
Б1.В.07	Микропроцессорные системы	Экз, РГР	16	8	8	8	8	8	8	8	5	9	Экз, КР	16	8	8	8	8	155	9	5

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

**Виды промежуточной аттестации (виды контроля):**

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За - зачет;

#### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины «Микропроцессорные системы»:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1.	<p><b>Лекционные занятия 8 часов (4 шт. по 2 часа):</b></p> <p><b>1.1. Тема «Принципы организации микропроцессорных систем» (2 часа).</b>                      Базовые понятия. Особенности процессоров x51. Ресурсы семейства x51. Особенности программирования микропроцессоров на языке Си.  <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (29 часов):</b>                      Оформление прерывающих процедур. Регистры, биты и режимы таймеров. Формирование интервалов времени при помощи таймеров. Вывод-ввод информации битовыми и байтовыми командами. Типовые преобразования данных. Измерение длительности и частоты импульсов.</p> <p><b>1.2. Тема «Визуализация и ввод данных» (2 часа).</b>                      Реализация типовых цифровых индикаторов. Особенности жидкокристаллических индикаторов. Подключение к x51 контактных датчиков.  <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (33 часа):</b>                      Программное управление сегментами одиночного индикатора. Динамическая индикация с программным управлением отдельными сегментами. Чтение состояния ключевых датчиков, Вычисление скан-кода матрицы ключей, Двухнаправленный опрос матрицы ключей.</p> <p><b>1.3. Тема «Особенности элементной базы современных микропроцессоров» (2 часа).</b>                      Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Семейства микроконтроллеров, основные технические характеристики. Отечественные процессоры. Сравнение и выбор процессора. Обзор интерфейсов для связи с внешними устройствами.  <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (33 часа):</b>                      Последовательный порт ОВМ семейства x51. Синхронный дуплексный интерфейс SPI. Микросхемы памяти с последовательным интерфейсом. Микросхемы с интерфейсом USB. Идентификационная память. Однопроводный интерфейс MicroLAN. Устройства с последовательными интерфейсами (карты флэши-памяти, цифровой термометр). Особенности процессоров семейства AVR. Обслуживание энергонезависимой памяти данных семейства AVR.</p> <p><b>1.4. Тема «Примеры реализации МС» (2 часа).</b>                      Особенности микропроцессорных регуляторов. Основные функции и разновидности мониторов. Отладка программ. Основные приемы отладки аппаратуры.  <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (21 час):</b>                      Измерители температуры. Управление электродвигателями. Программы самотестирования. Операционные системы реального времени, механизмы и возможности.</p>
2.	<p><b>Лабораторные работы 8 часов (2 шт. по 4 часа):</b></p> <p>2.1. Программное управление сегментами одиночного индикатора.                      2.1. Динамический индикатор с программно-управляемыми сегментами (6 часов).</p>
3.	<p><b>Практических занятий нет.</b></p>
4.	<p><b>Курсового проекта нет.</b></p>
5.	<p><b>В расчетно-графической работе</b> должна быть написана программа для микропроцессорной системы на основе семейства x51. Кроме микропроцессора, как правило, в системе должны быть цифровой индикатор и несколько внешних элементов (транзисторов, микросхем, контактных датчиков или клавиш)</p> <p><b>Примерный перечень тем:</b>                      Измеритель скорости ветра                      Измеритель направления ветра</p>

	Имитатор датчика ветра Генератор пачек импульсов Таймер минут со звуковым сигналом Генератор импульсов с программируемой длительностью Измеритель скорости вращения с оптическим датчиком Вольтметр на основе время-импульсного АЦП Счетчик деталей с фотодатчиком Счетчик лейкоцитов Счетчик среднего размера лейкоцитов
6	<b>Лекций 8 часов.</b> <b>Лабораторных работ 8 часов.</b>
7.	<b>Самостоятельная работа студентов 155 час:</b> 1.1. Изучение материалов лекций (5 часов). 1.2. Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (116 часов). 1.3. Подготовка к лабораторным работам (4 часа) 1.4. Выполнение РГР (30 часов).

**Текущий контроль:**

*Опрос на лабораторных работах.*

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Таблица** - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция
2.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде 2 студента).
3.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная).	Доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине.
4.	Текущий контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология письменного контроля.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

**Примерные вопросы для опроса на лабораторных работах:**

- Пояснить структуру и возможности микропроцессора семейства x51.
- Какие особенности имеют выходные каскады портов x51?
- Пояснить особенности программирования семейства x51 на языке Си.
- Объявления переменных и констант.
- Объявления функций.
- Типовые преобразования данных.
- Процедуры задержки.
- Пояснить управление системой прерывания x51.
- Как устроены и программируются внутренние таймеры?
- Как использовать внутренний таймер для счета времени?
- Как реализовать на цифровые часы с календарем?
- Как осуществляется преобразование байтового двоичного кода в двоично-десятичные декады?
- Как оформить таблицу для преобразования двоичного кода в код управления семью сегментами?

**Примерные экзаменационные вопросы по лекционному материалу дисциплины:**

- Типовые преобразования данных
- Работа с отдельными битами целых чисел
- Процедуры задержки
- Регистры и биты системы прерывания
- Оформление прерывающих процедур
- Регистры, биты и режимы таймеров
- Формирование интервалов времени при помощи таймеров
- Программное управление сегментами одиночного индикатора
- Управление динамическими индикаторами
- Синхронный дуплексный интерфейс SPI
- Микросхемы с интерфейсом USB
- Однопроводный интерфейс MicroLAN
- Особенности микропроцессорных регуляторов
- Управление электродвигателями
- Отладка микропроцессорных систем

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине.
«отлично»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине.



Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине.
	<p>пине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях №В301 или №Б204, (лабораторный корпус № 2), оснащенных презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в специализированных лабораториях №Б211-212 (лабораторный корпус № 2), оснащенных цифровыми осциллографами, цифровыми генераторами, компьютерами, источниками питания, цифровыми тестерами, макетными платами, комплектами радиодеталей и микросхем.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

**Программное обеспечение:** лицензионные программы не используются, на компьютерах установлено свободное программное обеспечение: операционная система **Linux**, (версия **Ubuntu**) компиляторы **SDCC** и **GCC**.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;  
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;  
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;  
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;  
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;  
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;  
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;  
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;  
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

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

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронная библиотечная система «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

2. Университетская библиотека ONLINE. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

### **Основная литература.**

1. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы. / О.Е. Аверченков, - М.: ДМК Пресс, 2018, 588 с. (26 экз. + файл передается старостам на 1й лекции).

2. ХАРТОВ В. Я. Микропроцессорные системы. / В.Я. Хартов, – М.: «Академия», 2014. -367 с. (13 экз.).

### **Дополнительная литература.**

1. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Сборник лабораторных работ по курсу «Микропроцессорные системы» / О.Е. Аверченков. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 24 с. (27 экз.).

2. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Низкоуровневые сетевые средства. / О. Е. Аверченков, СФМЭИ, 2014, -178 с. (30 экз.).

**Список авторских методических разработок.**

Книга АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы. / О.Е. Аверченков, -М.: ДМК Пресс, 2018, 588 с..

Учебное пособие с грифом УМО: АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Основы схемотехники ОВМ x51. / О.Е. Аверченков, СФМЭИ, 2010, 84 с.

Учебное пособие с грифом УМО: АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Низкоуровневые сетевые средства. / О. Е. Аверченков, СФМЭИ, 2014, -178 с.



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10