

Направление подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»
Профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
РПД Б1.В.07 «Микропроцессорные системы»



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

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

24 июня 2019 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «**Вычислительной техники**»
26 июня 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»

д.т.н., профессор Федулов А.С.

02 июля 2019 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

зам. нач. учебного управления Зуева Е.В.

02 июля 2019 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.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики и особенности основных семейств микропроцессоров и особенности их использования; - характеристики и особенности параллельных и последовательных интерфейсов и микросетей; - характеристики и особенности вспомогательных модулей, цифровых датчиков и интерфейсных и сетевых устройств, проводного и беспроводного типов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать принципиальные схемы микропроцессорных систем и программы для них; - использовать методы, технические и программные средства для тестирования и отладки разработанных микропроцессорных устройств. <p>Владет: инструментальными</p>

	<p><i>ПК-5.2. Настраивает типовые электронные схемы, схемотехнические узлы, аппаратное и программное обеспечение систем и процессоров.</i></p>	<p>программами для создания программ на основе принципиальных схем, моделирования, диагностики и совместной отладки с аппаратурой.</p> <p>Знает: назначение, характеристики и особенности использования приборного оборудования (генераторов тестирующих сигналов и кодов, осциллографов для визуализации состояний системы, разными цифровыми приборами) для тестирования и диагностики микропроцессорных устройств.</p> <p>Умеет: оценивать свойства, выбирать и использовать программные и технические средства для испытаний и диагностики конкретных устройств с учетом целесообразности, точности и экономичности.</p> <p>Владеет: навыками оценки режимов работы и параметризацией устройств с использованием программных и технических средств испытаний и диагностики.</p>
--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Наименование	Семестр 6										Итого за курс											
		Контроль	Академических часов									з.е.	Контроль	Академических часов									з.е.
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего			Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего		
Б1.В.07	Микропроцессорные системы	Экз, РГР	180	60	30	30				84	36	5	Экз,	180	60	30	30			84	36	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>Лекционные занятия 30 часов (15 шт. по 2 часа):</p> <p>1.1. Тема «Принципы организации микропроцессорных систем» (2 часа). Базовые понятия. Ресурсы семейства x51. Особенности программирования микропроцессоров на языке Си. Самостоятельное изучение дополнительных материалов (6 часов): Оформление прерывающих процедур, Формирование интервалов времени при помощи таймеров, Регистры, биты и режимы таймеров.</p> <p>1.2. Тема «Визуализация и ввод данных» (4 часа). Динамическая индикация с программным управлением отдельными сегментами. Управление светодиодной матрицей. Особенности жидкокристаллических индикаторов и управления ими. Самостоятельное изучение дополнительных материалов (7 часов): Чтение состояния ключевых датчиков, Вычисление скан-кода матрицы ключей, Двухнаправленный опрос матрицы ключей.</p> <p>1.3. Тема «Элементная база микропроцессорных систем» (8 часов). Флэш-память с параллельным интерфейсом. Карты флэш-памяти. Идентификационная память. Бесконтактные идентификаторы с памятью. Цифровой термометр. Сигма дельта АЦП с последовательным выходом. Радиомодули. Сетевые микросхемы и модули. Самостоятельное изучение дополнительных материалов (6 часов): Микросхемы памяти с последовательным интерфейсом, Цифровые часы с интерфейсом I²C.</p> <p>1.4. Тема «Особенности современных микропроцессоров» (8 часов). Особенности процессоров семейства AVR. Цепи сброса, порты ввода-вывода, прерывания в семействе AVR. Регистры таймеров семейства AVR и управление ими. Аналого-цифровой преобразователь семейства AVR. Особенности процессоров фирмы Intel (x51, x252, x96, x196, x86). Процессоры семейства ARM Cortex Mx. Процессоры для обработки аналоговых сигналов. Отечественные процессоры. Сравнение и выбор процессора. Самостоятельное изучение дополнительных материалов (7 часов): Последовательный порт семейства AVR. Процедуры для последовательного порта семейства AVR. Обслуживание энергонезависимой памяти данных семейства AVR.</p> <p>1.5. Тема «Примеры реализации MC» (8 часов). Особенности микропроцессорных регуляторов. Управление электродвигателями. Измерители температуры. Основные функции и разновидности мониторов. Отладка программ. Программы самотестирования. Основные приемы отладки аппаратуры. Самостоятельное изучение дополнительных материалов (2 часа): Операционные системы реального времени, механизмы и возможности.</p>
2.	<p>Лабораторные работы 30 часов (6 шт. по 4 часа и 1 шт. 6 часов):</p> <p>2.1. Динамический индикатор с программно-управляемыми сегментами. 2.2. Управление светодиодной матрицей. 2.3. Управление символьным жидкокристаллическим индикатором. 2.4. Обслуживание микросхем с интерфейсом I²C. 2.5. Использование таймеров семейства AVR. 2.6. Использование встроенного аналого-цифрового преобразователя семейства AVR. 2.7. Тестирование телепульта (6 часов).</p>
3.	<p>Практических занятий нет.</p>

4.	Курсового проекта нет.
5.	<p>В расчетно-графической работе должна быть написана программа для микропроцессорной системы на основе семейства AVR или ARM. Кроме микропроцессора, как правило, в системе должны быть жидкокристаллический индикатор и несколько внешних элементов (транзисторов, микросхем, контактных датчиков или клавиш)</p> <p>Примерный перечень предлагаемых систем для расчетно-графической работы:</p> <p>Измеритель скорости ветра Измеритель направления ветра Имитатор датчика ветра Устройство для тестирования теплульта Ступенчатый регулятор мощности паяльника (фаза) Ступенчатый регулятор мощности паяльника (пропуск) Весы на основе индуктивного датчика Генератор синусоиды на основе ЦАП (изм. частота) Генератор синусоиды на основе ЦАП (изм. амплитуда) Генератор пачек импульсов Таймер минут со звуковым сигналом Генератор импульсов с программируемой длительностью Ультразвуковой дальномер на основе цифрового модуля Измеритель скорости вращения с оптическим датчиком Вольтметр на основе время-импульсного АЦП Измерение времени полувыведения радиоактивных веществ Управление двигателем постоянного тока Счетчик деталей с фотодатчиком Вольтметр на основе микросхемы КР572ПВ3 Измеритель среднего значения частоты случайных импульсов Тестер для батарейки «Крона» Измеритель среднего значения периода случайных импульсов Счетчик лейкоцитов Счетчик среднего размера лейкоцитов</p>
6	<p>Лекций 30 часов.</p> <p>Лабораторных работ 30 часов.</p>
7.	<p>Самостоятельная работа студентов 84 часа:</p> <p>1.1. Изучение материалов лекций (15 часов). 1.2. Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (28 часов). 1.3. Подготовка к лабораторным работам (7 часов) 1.4. Подготовка к контрольным работам (4 часа). 1.5. Выполнение РГР (30 часов).</p>

Текущий контроль:

Контрольная работа №1 «Программирование ОВМ на языке Си».

По теме «Принципы организации микропроцессорных систем».

Контрольная работа №2 «Обслуживание микросхем с интерфейсом I²C».

По теме Элементная база микропроцессорных систем».

Контрольная работа №3 «Использование портов AVR».

По теме «Особенности современных микропроцессоров».

Контрольная работа №4 «Использование таймеров AVR».

По теме «Особенности современных микропроцессоров».

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 контрольных работ:

Элементы программирования ОВМ на Си
Объявления переменных и констант.
Объявления функций.
Типовые преобразования данных.
Работа с отдельными битами целых чисел.
Процедуры задержки.
Особенности микросхемы PCF8591 с интерфейсом I²C.
Структура и диаграммы синхронного интерфейса I²C.
Процедуры передачи и приема байта.
Команды микросхемы и формат командного байта.
Формат байта конфигурации.
Формат кадра для записи в ЦАП.
Использование портов ввода-вывода.
Прерывания в AVR.
Управление таймерами в режиме переполнения.
Управление таймером 1 в режимах сравнения и захвата.
Чем ограничена разрядность встроенных АЦП?

От чего зависит время преобразования АЦП?
Зачем во время работы АЦП иногда приостанавливают процессор?
Как задать номер канала или коэффициент усиления встроенного АЦП?
Каков диапазон входного напряжения АЦП?
Какие регистры имеет встроенный АЦП?
Как прочитать 8 битов результата АЦП? и зачем это делать?

Примерные экзаменационные вопросы по лекционному материалу дисциплины:

Типовые преобразования данных
Работа с отдельными битами целых чисел
Процедуры задержки
Динамическая индикация с программным управлением
Управление светодиодным матричным индикатором
Управление символьным ЖКИ
Вычисление скан-кода матрицы ключей и двунаправленный опрос
Особенности процессоров AVR
Особенности системы тактирования AVR и режимы работы
Особенности сброса AVR
Порты ввода-вывода AVR и их использование
Особенности прерываний AVR
Внешние прерывания AVR
Общие регистры таймеров AVR и управление T0
Регистры и режимы таймера T1 AVR
Энергонезависимая память данных AVR
Аналого-цифровой преобразователь AVR
Последовательный порт AVR
Интерфейс SPI AVR
Цифровой термометр
Синхронный интерфейс I2C
Цифровые часы с интерфейсом I2C
Микросхема АЦП/ЦАП с интерфейсом I2C
Карты флэш-памяти
Идентификационная память.
Бесконтактный идентификатор с памятью
Особенности процессоров ARM
Особенности микропроцессорных регуляторов
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

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине.
	<p>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, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>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 не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>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 выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..</p> <p>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 выполнившему 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.</p> <p>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.

Контрольные работы проводятся в учебной аудитории, оснащенной специализированной мебелью и аудиторной доской.

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 зачет 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 зачет 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. 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.).

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

Дополнительная литература.

1. 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 х51. / 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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10