

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Структурное подразделение** Институт физико-математического  
образования, информационных и обслуживающих технологий  
**Кафедра** информационных образовательных технологий и систем

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров**

**По направлению подготовки** 44.03.01 Педагогическое образование

**Профиль подготовки** Компьютерные системы и образовательная  
робототехника

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная, заочная

**Курс** ОФО – 2 курс, ЗФО – 3 курс

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» от 08.10.2013 № 544н.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

кандидат технических наук, доцент, кафедры информационных образовательных технологий и систем Короп Геннадий Викторович

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем

Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем

(подпись)

Д.А. Капустин

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г. №5

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

(подпись)

О.В. Давыскиба

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий учебно-методическим отделом

(подпись)

В.В. Савенков

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели изучения дисциплины: изучение основ организации и функционирования различных типов микропроцессоров (МП) и микропроцессорных больших интегральных схем (БИС) (МП БИС) и их программирования.

Задачи:

- предоставить слушателю знания современных методов, средств и технологии разработки микроконтроллерных систем;
- изучение структуры организации команд микропроцессоров и микроконтроллеров.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.02). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимым условием для освоения учебной дисциплины являются знания принципы организации и функционирования аппаратных и программных средств микроконтроллеров; методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки аппаратно-программных комплексов; методы расчета и конструирования основных подсистем, входящих в состав современных микроконтроллеров; задачи, методы и приемы, применяемые при налаживании аппаратно-программных комплексов микроконтроллеров; методы теоретических и экспериментальных исследований микроконтроллеров; основные направления научно-технического развития аппаратных и программных средств микроконтроллеров. умения пользоваться методами, языками и технологиями разработки аппаратно-программных комплексов; пользоваться методами разработки и анализа алгоритмов, моделей, архитектур и структур аппаратно-программных комплексов; Пользоваться методами и средствами анализа аппаратно-программных комплексов, методами метрологии и обеспечения качества их функционирования; пользоваться методами и средствами анализа, описания и проектирования человеко-машинного взаимодействия, инструментальными средствами разработки пользовательского интерфейса; пользоваться методами и средствами тестирования, отладки и испытаний аппаратно-программных комплексов; пользоваться математическими и экспериментальными методами анализа, моделирования и исследования аппаратно-программных комплексов; методами и средствами разработки управляющих микропроцессорных систем различного назначения. навыки навыками

самостоятельной разработки электронных приборов на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.

Содержание дисциплины «Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров» является логическим продолжением содержания дисциплин «Программирование», «Дискретная математика», «Информатика». и основой для дальнейшего освоения дисциплин: для дальнейшего освоения дисциплин: «ЭВМ и периферийные устройства», «Теория информации и кодирование», «Основы информационной безопасности».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач ПК-4. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, а также программно-аппаратные комплексы	ПК-1.1. Знать: методы и технологию концептуального, структурного, функционального и математического моделирования предметной области, использовать их при решении профессиональных задач ПК-1.2. Уметь: осуществлять структурную декомпозицию сложных систем, осуществлять их функциональное и математическое моделирование ПК-1.3. Владеть: навыками анализа структурных, функциональных и математических моделей сложных процессов и систем ПК-4.1. Знать: методы и технологию анализа и проектирования требований к программному обеспечению процессов и систем с заданной структурой и функциональными свойствами ПК-4.2. Уметь:	ПК-1.1. Знает: методы и технологию концептуального, структурного, функционального и математического моделирования предметной области, использовать их при решении профессиональных задач ПК-1.2. Умеет: осуществлять структурную декомпозицию сложных систем, осуществлять их функциональное и математическое моделирование ПК-1.3. Владеет: навыками анализа структурных, функциональных и математических моделей сложных процессов и систем ПК-4.1. Знает: методы и технологию анализа и проектирования требований к программному обеспечению процессов и систем с заданной структурой и функциональными свойствами ПК-4.2. Умеет:

	осуществлять разработку требований и проектирование технических заданий на разработку программного обеспечения программно-аппаратных комплексов ПК-4.3. Владеть: навыками разработки программного обеспечения технологических процессов обучающей организации	осуществлять разработку требований и проектирование технических заданий на разработку программного обеспечения программно-аппаратных комплексов ПК-4.3. Владеет: навыками разработки программного обеспечения технологических процессов обучающей организации
--	---	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (3 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>		
Лекции	16	6
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	32	6
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	27	9
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>33</b>	<b>87</b>
Форма аттестация	Экзамен	Экзамен

### 4.2. Содержание дисциплины

#### Тема1. Цели и задачи курса. Обзор микроконтроллеров ATMEL AVR.

Предыстория микроконтроллеров. Семейства AVR. Особенности практического использования МК AVR. О потреблении. Некоторые особенности применения AVR в схемах.

#### Тема2. Общее построение, организация памяти, тактирования, сброс.

Память программ. Память данных (ОЗУ, SRAM). Энергонезависимая память данных (EEPROM). Способы тактирования. Сброс.

#### Тема 3. Знакомство с периферийными устройствами.

Порты ввода-вывода. Таймеры-Счетчики. Аналогово-цифровой преобразователь. Последовательные порты. UART. Интерфейс SPI. Интерфейс TWI (I2C). Универсальный последовательный интерфейс USI.

#### Тема4. Прерывания и режимы энергосбережения.

Прерывания. Разновидности прерываний. Режимы энергосбережения

#### Тема5. Общие принципы программирования МК семейства AVR.

Ассемблер. Способы и средства программирования AVR. Редактор кода. Об AVR Studio. Обустройство ассемблера. Программаторы. О hex-файлы. Команды, инструкции и нотация AVR-ассемблера. Числа и выражения. Директивы и функции. Общая структура AVR-программы. Обработка прерываний. RESET. Самая программа. Повтор. Программа счетчика. Использование прерываний. Задержка по таймеру. Программа счетчика с использованием прерываний. О конфигурационные биты.

#### **Тема6. Система команд AVR.**

Команды передачи управления и регистр SREG. Команды проверки-пропуска. Команды логических операций. Команды сдвига и операции с битами. Команды арифметических операций. Команды пересылки данных. Команды управления системой. Выполнение типовых процедур на ассемблере. О стеке, локальных и глобальных переменных.

#### **Тема7. Арифметические операции.**

Стандартные арифметические операции. Умножение многоразрядных цифр .. Распределение многоразрядных чисел. Операции с дробными числами. Генератор случайных чисел. Операции с числами в формате BCD. Отрицательные числа в МК.

#### **Тема8. Программирование таймеров.**

8- и 16-разрядные таймеры. Формирования заданного значения частоты. Отсчет времени. Точная коррекция времени. Частотомер и периодомер. Частотомер. Периодомер. Управление динамической индикацией. LED индикаторы и их подключение. Программирование динамической индикации. Таймеры в режиме PWM.

### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 7-8 триместр			
1	Тема1. Цели и задачи курса. Обзор микроконтроллеров ATMEL AVR.	2	2
2	Тема2. Общее построение, организация памяти, тактирования, сброс.	2	2
3	Тема 3. Знакомство с периферийными устройствами.	2	2
4	Тема4. Прерывания и режимы энергосбережения.	2	
5	Тема5. Общие принципы программирования МК семейства AVR.	2	
6	Тема6. Система команд AVR.	2	
7	Тема7. Арифметические операции.	2	
8	Тема8. Программирование таймеров.	2	
Итого:		16	6

### **4.4. Практические занятия**



Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 7-8 триместр			
1	Борьба сдребезгом контактов	4	2
2	Использование таймера	4	2
3	Использование прерываний по таймеру	4	2
4	Формирования звука	4	
5	Музыкальная шкатулка	2	
6	Кодовый замок.	2	
7	Использование UART	2	
8	Управление двигателем постоянного тока	2	
9	Управление шаговым двигателем	2	
10	Использование SPI	2	
11	Отображение текста на графическом LCD дисплее WG12864A на базе контроллера KS0107	2	
12	Отображение рисунка на графическом LCD дисплее WG12864A на базе контроллера KS0107	2	
Итого:		32	6

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 7-8 триместр				
1	Обзор микроконтроллеров ATMEL AVR	Конспект лекций	6	18
2	Общее построение, организация памяти, тактирования, сброс/	Конспект лекций	6	18
3	Знакомство с периферийными устройствами	Конспект лекций	6	18
4	Общие принципы программирования МК семейства AVR	Конспект лекций	6	18
5	Система команд AVR.	Конспект лекций	9	15
Итого:			33	87

#### 4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом.

#### 5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем.

Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

*Информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

*Работа в команде, проектная деятельность:* совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение тестового задания).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

А) основная литература:

1. Лебедев М. Б. CodeVisionAVR: пособие для начинающих. — М.: Додэка-XXI, 2018. 592 с: ил.
2. Евстифеев Л. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «Atmel». — М.: Издательский дом «Додэка». — 2016
3. Белов А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. — Санкт-Петербург: Наука и Техника. — 2015



Б) дополнительная литература:

- 1.Пройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Ученик для вузов. - СПб.: Изд-во "Питер", 2016. - 718 с.
- 2.Мюллер С., Зекер К. Модернизация и ремонт ПК. Пер. с англ. - К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 992 с.
- 3.Рудометов Е., Рудометов В. Аппаратные средства и мультимедиа: Справочник. - СПб.: Питер-Ком, 2003. - 352 с.

В) Интернет-ресурсы:

1. Уроки Ардуино (Arduino) Для Начинающих [Электронный ресурс] — Режим доступа:  
[https://alexgyver.ru/arduino\\_lessons/?ysclid=lsaa0lmvof431930821](https://alexgyver.ru/arduino_lessons/?ysclid=lsaa0lmvof431930821) (дата обращения 24.11.23).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: компьютерный класс, оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Word, MS Excel .

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]