

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ИФМОИОТ

Е.А. Журавлева

«15» *сентября* 2025 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

Курс ОФО – 2 курс

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной
профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров

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 является основой 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 (4 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:		
Лекции	16	
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	48	
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	27	
Самостоятельная работа студента (всего)	53	
Форма аттестация	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			
1	Тема1. Цели и задачи курса. Обзор микроконтроллеров ATMEL AVR.	2	
2	Тема2. Общее построение, организация памяти, тактирования, сброс.	2	
3	Тема 3. Знакомство с периферийными устройствами.	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	

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр			
1	Борьба с дребезгом контактов	4	
2	Использование таймера	4	
3	Использование прерываний по таймеру	4	
4	Формирования звука	4	
5	Музыкальная шкатулка	4	
6	Кодовый замок.	4	
7	Использование UART	4	
8	Управление двигателем постоянного тока	4	
9	Управление шаговым двигателем	4	
10	Использование SPI	4	
11	Отображение текста на графическом LCD дисплее WG12864A на базе контроллера KS0107	4	
12	Отображение рисунка на графическом LCD дисплее WG12864A на базе контроллера KS0107	4	
Итого:		48	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
3 семестр				
1	Обзор микроконтроллеров ATMEL AVR	Конспект лекций	10	
2	Общее построение, организация памяти, тактирования, сброс/	Конспект лекций	10	
3	Знакомство с периферийными устройствами	Конспект лекций	10	
4	Общие принципы программирования МК семейства AVR	Конспект лекций	10	
5	Система команд AVR.	Конспект лекций	13	
Итого:			53	

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. Роганов, Е. А. Основы информатики и программирования : учебное пособие / Е. А. Роганов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 390 с. — ISBN 978-5-4497-0908-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146361.html> (дата обращения: 04.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанкова. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1205-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135124.html> (дата обращения: 04.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанкова. — Санкт-Петербург : Политехника, 2024. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1205-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135124.html> (дата обращения: 07.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Кошелев, А. А. Применение цифровых информационных технологий в обучении (на примере Образовательная платформа для подготовки кадров в цифровой экономике DATALIB.RU) : учебно-методическое пособие / А. А. Кошелев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 36 с. — ISBN 978-5-4497-1009-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа для подготовки кадров в цифровой экономике DATALIB.RU : [сайт]. — URL: <https://datalib.ru/catalog/books/104891> (дата обращения: 15.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104891>

5. Лебедев М. Б. CodeVisionAVR: пособие для начинающих. — М.: Додэка-XXI, 2018. 592 с: ил.

6. Евстифеев Л. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «Atmel». — М.: Издательский дом «Додэка». — 2016

7. Белов А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. — Санкт-Петербург: Наука и Техника. — 2015

Б) дополнительная литература:

1. Попова, С. А. Цифровая образовательная среда: исходные понятия и концептуальное проектирование : монография / С. А. Попова. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-907445-63-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа для подготовки кадров в цифровой экономике DATALIB.RU : [сайт]. — URL: <https://datalib.ru/catalog/books/119091> (дата обращения: 05.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Игнатъев, С. А. Применение информационных технологий в образовании : учебное пособие / С. А. Игнатъев, М. А. Терехова, А. А. Игнатъев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7433-3321-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа для подготовки кадров в цифровой экономике DATALIB.RU : [сайт]. — URL: <https://datalib.ru/catalog/books/99258> (дата обращения: 05.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/99258>

Пройдо В.Л., Ильина О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Ученик для вузов. - СПб.: Изд-во "Питер", 2016. - 718 с.

3. Мюллер С., Зекер К. Модернизация и ремонт ПК. Пер. с англ. - К.; М.; СПб.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 992 с.

4. 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/arduinolessons/?ysclid=lsaa0lmvof431930821> (дата обращения 04.01.25).

2. Лань – электронная библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/>

3. IPR SMART – электронная библиотечная система. URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

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]

