

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 06.04.2026 14:24:15 Уникальный идентификатор программы дисциплины "Программирование микроконтроллеров" по направлению подготовки (специальности) "09.03.04 Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
---	--	--------

Рабочая программа дисциплины
Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная форма обучения

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.

**09.03.04 Программная инженерия профиль Разработка программно-информационных систем,
дисциплина Программирование микроконтроллеров, 2026 год набора, очно-заочная форма обучения**

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 7 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета
института информационных
технологий

согласовано

Ю.В. Петриченко

Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики

Протокол заседания №7 от 26.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

С.А. Скрипов

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13»
апреля 2021 г. № 274-1**



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение принципов работы микроконтроллеров, вычислительных и периферийных устройств микроконтроллеров, получение навыков программирования микроконтроллеров

Задачи курса:

1. Изучить принципы работы, назначение и возможности микроконтроллеров
2. Изучить программное обеспечение для работы с микроконтроллерами
3. Изучить систему команд для микроконтроллера
4. Изучить периферийные устройства микроконтроллера
5. Получить навыки программирования микроконтроллера.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций

ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций

ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основа дисциплины состоит из базовых знаний полученных из следующих дисциплин:

Архитектура вычислительных систем

Информатика

Программирование

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, современных языков программирования, технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных

Знать:

основы языков программирования, библиотеки и пакеты программ для программирования микроконтроллеров

Уметь:

разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров

Владеть:

навыками использования современных языков программирования, библиотек и пакетов программ для программирования микроконтроллеров

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 теорию, технологии и инструментальные средства для программирования микроконтроллеров

3.2 Уметь:

3.2.1 разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров

3.3 Владеть:



3.3.1 навыками использования современных технологий и инструментальных средств для программирования микроконтроллеров

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 12 самостоятельная работа : 109,6 часов на контроль : 18 контактная работа: 16,4 ИКР: 4,4	Виды контроля в семестрах: экзамены 7

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Архитектура микроконтроллеров				
1.1	Обзор семейств современных микроконтроллеров. Обзор архитектуры микроконтроллера. Организация памяти. Порты ввода- вывода. Тактовый генератор. EEPROM память. Модули микроконтроллера. Таймеры. Компараторы. Захват, сравнение, ШИМ. Источник опорного напряжения. USART. /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Питание микроконтроллера. Схемотехнические решения. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Модули микроконтроллера. Таймеры. Компараторы. Захват, сравнение, ШИМ. Источник опорного напряжения. USART. Сторожевой таймер. /Ср/	7	30	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров				
2.1	Инструментальные средства и среды для программирования микроконтроллеров. Система команд микроконтроллера. Доступ к портам, памяти и модулям микроконтроллера в программном коде /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Программирование портов ввода-вывода. Состояния портов. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Таймеры микроконтроллера /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Тактовый генератор. Энергосбережение. /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Прерывания. Внешние модули. Шины и передача данных /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.6	Программирование портов ввода-вывода. Состояния портов. Таймеры микроконтроллера. Тактовый генератор. Энергосбережение. /Ср/	7	36	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
2.7	Внешние модули. Шины и передача данных /Ср/	7	43,6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Иная контактная работа				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	4,4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4



6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

1. Регистр PINC микроконтроллера ATmega328P:
 - a. Управляет состоянием пинов порта C
 - b. Глобально выключает подтягивающие резисторы
 - c. Управляет направлением ввода-вывода пинов порта C
 - d. Позволяет считать реальное состояние пинов порта C
2. К микроконтроллеру ATmega328P подключен кварцевый кристалл-резонатор на 16 МГц
Установлен Low Fuse Byte: 0x62
Какая тактовая частота будет у микроконтроллера?
 - a. 2 МГц
 - b. 8 МГц
 - c. 16 МГц
 - d. 1 МГц
3. Тактовая частота микроконтроллера ATmega328P - 16 МГц
Значение UBRR0H определено так:
UBRR0H = 0;
UBRR0L = 103;
Какую скорость нужно выбрать для серийного подключения?
 - a. 115200
 - b. 9600
 - c. 57600
 - d. 19200
 - e. 2400

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Команда
SREG|=1(сдвиг влево)SREG_I;
для микроконтроллера ATmega328P:
 - a. Включит WDT
 - b. Глобально включит прерывания
 - c. Переключит тактовый генератор на работу от внешнего кристалла
 - d. Отправит микроконтроллер в режим сна
2. К какому пину микроконтроллера Atmega328P необходимо подключать (+) питания?
 - a. 8 (GND)
 - b. 7 (VCC)
 - c. 15 (PB1)
 - d. 2 (PD0)
3. В какой памяти микроконтроллера(ATmega328P или PIC16F628A) хранятся машинные команды?
 - a. EEPROM
 - b. RAM
 - c. Flash

6.4. Критерии оценивания

Экзамен проводится в виде тестирования. Всего 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 30 минут.
При подведении итогов учитываются результаты только промежуточной аттестации:
Итоговая оценка рассчитывается на основе итогового балла:
0-59 баллов – неудовлетворительно/незачтено;
60-74 баллов – удовлетворительно/зачтено;
75-89 баллов – хорошо/зачтено;
90-100 баллов – отлично/зачтено;



7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Сонькин М. А., Шамин А. А.	Микропроцессорные системы: разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725663)	Москва, Вологда : Инфра- Инженерия, 2023	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ревич Ю. В.	Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера	Санкт- Петербург: БХВ- Петербург, 2012	
Л2.2	Заец Н. И.	Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах: практическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227236)	Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2011	ЭБС
Л2.3	Мясников В. И.	Микропроцессорные системы: учебное пособие по курсовому проектированию: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251)	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно- методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное. http://window.edu.ru
Э2	Лекториум - просветительский проект: массовые открытые онлайн-курсы, открытый видеоархив лекций вузов России https://www.lektorium.tv
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" (https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp)
Э4	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг http://biblioclub.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Arduino IDE

ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

PICsimlab

MPLABXIDE

Atmel Studio

eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.*

Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – URL: <https://apps.webofknowledge.com> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки). Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и аудиооборудованием (в случае необходимости). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать экономическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой. При изучении дисциплины необходимо изучить вопросы, которые преподаватель вынес на самостоятельное изучение, быть готовым к обсуждению этих вопросов. Дискуссия – коллективная форма устного представления информации. Обычно дискуссию готовит один или несколько человек, представляющих основные вопросы темы и точки зрения. Остальные участники дискуссии высказывают свои мнения и суждения. Дискуссию организует ведущий (чаще преподаватель) в обязанность которого входит предоставление слова разным участникам, сдерживание эмоциональных реакций участников и подведение итогов обсуждения. К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. После этого у обучающегося должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину. В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.). Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ



Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.