

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.07 Программирование устройств телекоммуникаций на языках низкого уровня

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат технических наук, Чистилин Денис Анатольевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	19

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований и научно-конструкторских разработок), 40 Сквозные виды деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, применения диагностического и лечебного оборудования, участия в инновационных и опытно-конструкторских разработках; эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения; мониторинга параметров материалов; мониторинга состояния окружающей среды)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Организует процесс изучения и практического применения языков низкого уровня для программирования телекоммуникационных устройств, эффективно распределяя временные ресурсы на этапах отладки, оптимизации и анализа кода

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	8
1	CAD-системы автоматического проектирования		+			
2	CAE-системы автоматического проектирования			+		
3	CAM-системы автоматического проектирования				+	

4	Алгоритмы машинного обучения			+		
5	Безопасность компьютерных сетей			+		
6	Бэкэнд - программирование			+		
7	Введение в высшую математику	+				
8	Введение в спортивное программирование		+			
9	Высшая математика		+			
10	Вычислительные среды обработки данных		+			
11	Графический дизайн			+		
12	Демонстрационный эксперимент в школе		+			
13	Инструменты визуализации данных				+	
14	Комбинаторный анализ		+			
15	Компьютерная графика				+	
16	Математическое и компьютерное моделирование			+		
17	Математическое моделирование и визуализация научных данных средствами языка Python				+	
18	Методы решения геометрических задач				+	
19	Организация школьного кабинета физики			+		
20	Программирование Java		+			
21	Программирование на PHP				+	
22	Программирование устройств телекоммуникаций на языках высокого уровня				+	
23	Проективная геометрия			+		
24	Решение олимпиадных физических задач				+	
25	Системы многоуровневой защиты информации				+	

26	Спортивное программирование: уровень 1			+		
27	Спортивное программирование: уровень 2				+	
28	Стандарты в области информационной безопасности		+			
29	Физика и химия твёрдого тела		+			
30	Философия					+
31	Цифровая культура	+				
32	Цифровая обработка изображений		+			
33	Экспертные системы		+			

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Программирование устройств телекоммуникаций на языках низкого уровня» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Программирование устройств телекоммуникаций на языках низкого уровня» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	64
Лабораторные (Лаб. раб.)	64
Самостоятельная работа (СР)	80
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.		Формы текущего контроля
		Лаб	СР	
		· раб.		
		О	О	
3 семестр				
1	Микроконтроллеры и микропроцессоры. Внутреннее построение микроконтроллера.	6	8	Собеседование; Другие формы контроля

2	Команды микроконтроллера.	12	14	Опрос; Другие формы контроля
3	Ветвления программы. Подпрограммы.	4	4	Другие формы контроля
4	Память микроконтроллера.	4	6	Другие формы контроля
5	Система ввода-вывода.	6	8	Другие формы контроля

Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Внутреннее построение микроконтроллера.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа №1 Исследование структуры и схемотехники микроконтроллера

Структурная схема микроконтроллера. Особенности архитектуры микроконтроллеров. Блок управления, арифметико-логическое устройство, регистры микроконтроллера, счетчик команд и тайминговое устройство, блок прерываний, интерфейсы ввода-вывода, память данных и память программ, шины данных, адреса и управления.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Структурная схема микроконтроллера.
- 2 Особенности архитектуры микроконтроллеров.
- 3 Блок управления, арифметико-логическое устройство, регистры микроконтроллера.
- 4 Счетчик команд и тайминговое устройство.
- 5 Блок прерываний, интерфейсы ввода-вывода, память данных и память программ.
- 6 Шины данных, адреса и управления.

Самостоятельная подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторному занятию.

Контрольные вопросы:

- 1 Назовите функциональные узлы микроконтроллера.
- 2 Дайте краткое описание работы АЛУ. Как эта работа влияет на данные в микроконтроллере?
- 3 Назовите функции АЛУ.
- 4 Каково назначение регистров микроконтроллера?
- 5 Для чего используется аккумулятор?
- 6 Счетчик команд указывает какая команда подлежит выполнению. Что можно сказать об очередности выполнения этой команды?
- 7 Почему счетчик команд должен обеспечивать адресацию любой области памяти, даже если программа не использует все области?
- 8 Какой шиной управляет выход регистра адреса памяти?
- 9 Регистр команд хранит команду, пока она выполняется. Куда подключены вход и выход этого регистра?
- 10 Каково назначение схем управления микроконтроллера?

Тема 2. Команды микроконтроллера.

Лабораторные работы.

Набор команд микроконтроллера. Мнемоническая форма записи команд. Способы адресации микроконтроллера: прямая адресация, непосредственная адресация, неявная адресация, косвенная адресация. Дополнительные способы адресации: адресация с индексированием, относительная адресация. Команды пересылки данных. Арифметические команды. Логические команды.

Лабораторная работа №2 Программирование типовых операций специализированного микроконтроллера и работа с эмулятором.

Задания для самостоятельной работы.

1. Набор команд микроконтроллера.
2. Мнемоническая форма записи команд.
3. Способы адресации микроконтроллера: прямая адресация, непосредственная адресация, неявная адресация, косвенная адресация.
4. Дополнительные способы адресации: адресация с индексированием, относительная адресация.
5. Команды пересылки данных.
6. Арифметические команды.
7. Логические команды.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Набор команд микроконтроллера.
2. Мнемоническая форма записи команд.
3. Способы адресации микроконтроллера: прямая адресация, непосредственная адресация, неявная адресация, косвенная адресация.
4. Дополнительные способы адресации: адресация с индексированием, относительная адресация.
5. Команды пересылки данных.
6. Арифметические команды.
7. Логические команды.

Самостоятельная подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Команда микроконтроллера – это слово, имеющее единственное значение для воспринимающих его схем управления. Является это слово десятичным, шестнадцатеричным, двоичным или восьмиричным?
2. Что означает термин «набор команд»?
3. Из каких двух частей состоит команда? Каково назначение каждой части?
4. Что такое мнемоническое имя команды микроконтроллера?
5. Зачем используется мнемоническое обозначение?
6. Каким из указанных признаков могут отличаться команды, имеющие одинаковый код операций: длиной, способом адресации, словом данных или скоростью выполнения?
7. Какой способ адресации позволяет производить обращение к любой области памяти посредством команды длиной в одно слово.
8. Если микроконтроллер имеет 16-ти разрядную адресную шину, то он может адресоваться к а) 65536 словам памяти, б) 16 8-битовым словам памяти, в) 65536 8-битовым словам памяти, г) 32768 1-бйтовым словам памяти. Какое из сделанных утверждений является верным?

Тема 3. Ветвления программы. Подпрограммы.

Лабораторные работы.

Команды перехода и ветвления. Команды вызова подпрограмм. Лабораторная работа №3
Использование подпрограмм. Ветвления программы

Задания для самостоятельной работы.

Самостоятельная подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Объясните, почему при переходе к области памяти с меньшим номером образуется программный цикл.
2. В чем состоит различие между командами условного перехода?
3. Во всех командах перехода, используемых микроконтроллером, применяется прямая адресация. Что это означает?
4. В чем заключается различие между выполнением команд безусловного и условного переходов?

5. В чем заключается основное различие между командами перехода и командами вызова подпрограмм.
6. Какое из указанных ниже действий выполняется при вызове одной подпрограммы из другой подпрограммы: а) команда JNE; б) вложение подпрограмм; в) ветвление программы; г) проверка условий?
7. Объясните, какие ограничения накладываются на адреса областей памяти, которые могут быть использованы при выполнении команд условного перехода.

Тема 4. Память микроконтроллера.

Лабораторные работы.

Память программ. Память данных. Регистровая память. Команды работы со стеком. Прямой доступ к памяти.

Лабораторная работа №4 Работа с различными видами памяти микроконтроллера

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Память программ.
2. Память данных.
3. Регистровая память.
4. Команды работы со стеком.
5. Прямой доступ к памяти.

Самостоятельная подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Какое из нижеперечисленных устройств представляет собой запоминающее устройство с произвольным доступом: а) запоминающее устройство на магнитной ленте, б) постоянная память; в) регистр сдвига на приборах с зарядовой связью.
2. Энергонезависимость современных ОЗУ, выполненных на МОП приборах, достигается за счет а) наличия резервного источника питания; б) применения памяти на сердечниках; в) малого рассеяния мощности; г) использования приборов с зарядовой связью.
3. Укажите, с помощью какого из нижеперечисленных элементов или схем обеспечивается запоминание информации в статических ОЗУ: а) конденсатор; б) триггер; в) биполярная схема; г) МОП схема.
4. Объясните различия между способами запоминания данных в статических и динамических ОЗУ.
5. Зачем нужна логическая схема регенерации для динамических ОЗУ.
6. Почему нецелесообразно использовать динамические запоминающие устройства для построения небольшой по объему памяти?

Тема 5. Система ввода-вывода.

Лабораторные работы.

Особенности включения микроконтроллеров и назначение выводов. Устройства ввода-вывода. Параллельный интерфейс. Последовательный интерфейс и универсальный асинхронный приемопередатчик. Линии последовательной передачи данных. Режим опроса и система прерываний.

Лабораторная работа №5 Работа с различными видами интерфейса ввода-вывода микроконтроллера.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Особенности включения микроконтроллеров и назначение выводов.
2. Устройства ввода-вывода.
3. Параллельный интерфейс.
4. Последовательный интерфейс и универсальный асинхронный приемопередатчик.

5. Линии последовательной передачи данных.
6. Режим опроса и система прерываний.

Самостоятельная подготовка ответов на контрольные вопросы к лабораторному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Если в клавишном устройстве применен полный код ASCII, то с его помощью можно вводить 10, 64, 128 или 256 символов?
2. Для отображения каких символов (цифр и некоторых букв, только цифр (0-9), только шестнадцатеричных цифр или всех прописных букв) может использоваться семисегментная структура?
3. Какие перечисленные ниже элементы входят в состав порта параллельного ввода-вывода:
а) параллельные выходы; б) параллельные входы; в) регистр состояния.
4. Объясните, в чем состоит ошибка кадрирования (синхронизации).
5. Каким образом распознает принимающий приемопередатчик стартовый бит?
6. Какие из следующих ниже условий не имеют никакого отношения к регистру состояния приемопередатчика: а) наложение; б) контроль; в) число стоп-битов; г) данные готовы?
7. С какой целью в линиях последовательной передачи данных используются оптрона?
8. Объясните значение понятия «вектор прерывания».

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 20 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
---------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Микроконтроллеры и микропроцессоры. Внутреннее построение микроконтроллера.	Собеседование	5	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 5 баллов - студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики 3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики. 1 балл - студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему. Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы - ответ баллами не оценивается.
		Другие формы контроля	10	10 баллов - студент выполнил все лабораторные работы правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 баллов - студент выполнил лабораторные работы с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 2 балла - студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов - студент не выполнил лабораторные работы.
2.	Команды микроконтроллера.	Опрос	5	
		Другие формы контроля (контрольный срез)	20	20 баллов - студент выполнил все лабораторные работы правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов - студент выполнил лабораторные работы с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла - студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов - студент не выполнил лабораторные работы.

3.	Ветвления программы. Подпрограммы	Другие формы контроля	10	10 баллов - студент выполнил все лабораторные работы правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 баллов - студент выполнил лабораторные работы с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 2 балла - студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов - студент не выполнил лабораторные работы.
4.	Память микроконтроллера.	Другие формы контроля	20	20 баллов - студент выполнил все лабораторные работы правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов - студент выполнил лабораторные работы с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла - студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов - студент не выполнил лабораторные работы.
5.	Система ввода-вывода.	Другие формы контроля (контрольный срез)	20	20 баллов - студент выполнил все лабораторные работы правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов - студент выполнил лабораторные работы с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 баллов - студент выполнил лабораторные работы с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов - студент не выполнил лабораторные работы.
6.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
7.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Другие формы контроля

Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Внутреннее построение микроконтроллера.

Лабораторная работа №1 Исследование структуры и схемотехники микроконтроллера

Порядок выполнения 1-й части работы.

1. Ознакомиться с основными сведениями по структуре и схемотехнике МК.

2. Собрать в программе TINA-TI фрагмент схемы порта P1 и исследовать его работу на вход и выход.

Ответить на контрольные вопросы:

1. Состав микроконтроллера.
2. Шинная организация МК.
3. Стандартный цикл работы микропроцессорной системы при выполнении очередной команды.
4. Состав регистра флагов.
5. Пояснить различия между архитектурой фон Неймана и гарвардской архитектурой.
6. Подключение микроконтроллера.
7. Краткая характеристика памяти программ.
8. Краткая характеристика памяти данных.

Тема 2. Команды микроконтроллера.

Лабораторная работа №2 Программирование типовых операций специализированного микроконтроллера и работа с эмулятором.

Типовые задания лабораторной работы

Задание 1.

Установить эмулятор микроконтроллера. Запустить эмулятор и ознакомиться с интерфейсом и правилами работы.

Задание 2.

1. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

MOV R0, #0

SETB P0.3

CLR P0.0

CALL colScan

JB F0, finish

2. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

start:

DEC P1

JMP start

3. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

SETB P0.0

CLR P0.1

CALL colScan

JB F0, finish;

Ответить на контрольные вопросы:

1. Работа порта P0.
2. Работа порта P1.
3. Работа порта P2.
4. Работа порта P3.

Тема 3. Ветвления программы. Подпрограммы.

Лабораторная работа №3 Использование подпрограмм. Ветвления программы

Типовые задания лабораторной работы

1. Написать программу для отображения на линейке светодиодов: горит LED 1, остальные нет. Для этого записать нужное число в регистр порта P1.
2. Написать программу для поочередного мигания двух светодиодов.

3. Написать программу для отображения на 7-элементном индикаторе цифры «7.».

Тема 4. Память микроконтроллера.

Лабораторная работа №4 Работа с различными видами памяти микроконтроллера

Типовые задания лабораторной работы

Задание 1. Передать содержимое буфера последовательного адаптера SBUF в резидентную память данных по косвенному адресу, находящемуся в R0.

Задание 2. Записать в 63 и 64 ячейки ОЗУ число FA1Bh.

Задание 3. Загрузить в указатель данных начальный адрес 4300h массива данных, расположенного во внешней памяти данных.

Задание 4. Загрузить управляющее слово 00000101B (разрешение внешних прерываний по низкому уровню сигнала) в регистр управления таймером TCON.

Пример 5. Обнулить область ОЗУ от 20h до 2Fh.

Задание 6. Передать управление по метке L0, если счетчик 0 достиг значения 128 (результат подсчета счетчика 0 находится в регистре TL0).

Тема 5. Система ввода-вывода.

Лабораторная работа №5 Работа с различными видами интерфейса ввода-вывода микроконтроллера.

Типовое задание лабораторной работы

Включение светодиодов кнопочным переключателем Switch

Программа просто отображает кнопочный переключатель Switch, соединенный с портом P2, на линейку светодиодов, подключенных к порту P1.

Когда выключатель замкнут логический 0 появляется на соответствующем выводе P2, который копируется на P1, а значит на отвечающий светодиод, подключенный к порту P1.

start:

```
MOV P1, P2 ;
```

```
JMP start ;
```

Выполняя эту программу, лучше всего Update Freq. установить 1.

Задание:

1. Написать комментарии к программе.
2. Проверить работу программы.
3. Перейти на пошаговое выполнение (Кнопка Asm, Step) программы. Описать изменения в памяти, если они есть.
4. Написать и запустить программу гашения изначально горящих светодиодов нажатием кнопок.

Собеседование

Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Внутреннее построение микроконтроллера.
Структурная схема микроконтроллера.
Особенности архитектуры микроконтроллеров.

Блок управления, арифметико-логическое устройство, регистры микроконтроллера, счетчик команд и тайминговое устройство, блок прерываний, интерфейсы ввода-вывода, память данных и память программ, шины данных, адреса и управления.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-1)

- 1 Цифровые эмуляторы микроконтроллеров.
- 2 Особенности и структурные схемы устройств управления и настройки РЭС: микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры
- 3 Организация микропроцессорной системы, форматы данных микропроцессорной системы, организация памяти и адресация данных, организация обработки данных, ввод-вывод данных.
- 4 Особенности аппаратной реализации ввода-вывода.
- 5 Схемотехника микроконтроллерных систем.
- 6 Языки низкого уровня: машинный, язык ассемблера.
- 7 Структурная организация микроконтроллера, форматы сигналов управления.
- 8 Системы команд: арифметические, логические, с байтовыми переменными и пересылки данных, ветвления и передачи управления
- 9 Память микроконтроллера: память программ, память данных, регистровая память.
- 10 Регистры микроконтроллера.
- 11 Организация взаимодействия микроконтроллера с объектами управления.
- 12 Устройства ввода информации: сопряжение с последовательными АЦП, с параллельными АЦП, работа с внешней памятью данных.
- 13 Особенности работы с клавиатурой.
- 14 Сопряжение МК со светодиодными матричными индикаторами.
- 15 Отладка и программирование микроконтроллеров: среда CodeVision AVR, AVR Studio, PonyProg.
- 16 Аппаратные отладчики и программаторы.
- 17 Шинная структура связей, режимы обмена по магистрали.
- 18 Характеристики соединительных шин.
- 19 Система шин I2C.
- 20 Шина и протокол CAN.

Типовые задания для зачета (УК-1)

1. Создать цикл в программе на языке ассемблера MCS-51
2. Написать комментарий к программе:
start:

```

        DEC P1          ;
        JMP start       ;

```
3. Передать содержимое буфера последовательного адаптера SBUF в резидентную память данных по косвенному адресу, находящемуся в R0.
4. Записать в 63 и 64 ячейки ОЗУ число FA1Bh.
5. Загрузить в указатель данных начальный адрес 4300h массива данных, расположенного во внешней памяти данных.
6. Загрузить управляющее слово 00000101B (разрешение внешних прерываний по низкому уровню сигнала) в регистр управления таймером TCON.
7. Обнулить область ОЗУ от 20h до 2Fh.
8. Передать управление по метке L0, если счетчик 0 достиг значения 128 (результат подсчета счетчика 0 находится в регистре TL0).
9. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

```

MOV R0, #0
    SETB P0.3
    CLR P0.0
    CALL colScan
    JB F0, finish

```

10. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

start:

```

    DEC P1
    JMP start

```

11. Исследовать программу (фрагмент) и написать подробный комментарий.

```

SETB P0.0
CLR P0.1
CALL colScan
JB F0, finish;

```

12. Написать программу для отображения на линейке светодиодов: горит LED 1, остальные нет. Для этого записать нужное число в регистр порта P1.

13. Написать программу для поочередного мигания двух светодиодов.

14. Написать программу для отображения на 7-элементном индикаторе цифры «7».

15. Исследовать программу (фрагмент) и написать комментарий.

```

SETB P0.0
    CLR P0.1
    CALL colScan
    JB F0, finish

```

16. Исследовать программу (фрагмент) и написать комментарий.

```

SETB P0.2
CLR P0.3
CALL colScan
JB F0, finish

```

17. Исследовать программу (фрагмент) и написать комментарий.

start:

```

    DEC P2
    INC P0
    JMP start

```

18. Написать программу для отображения на линейке светодиодов: горит LED 7, остальные нет. Для этого записать нужное число в регистр порта P1.

19. Написать программу для мигания светодиода.

20. Написать программу для отображения на 7-элементном индикаторе цифры

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4 Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Микушин А. В., Сединин В. И. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 : монография. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 161 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694735>
2. Алиев М. Т., Буканова Т. С. Интерфейсы микроконтроллеров : учебное пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. - 94 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612571>
3. Пузырёв И. П., Одинец А. И., Семенов К. В. Микроконтроллеры : учеб. пособие. - Омск: ОмГТУ, 2022. - 116 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/343826>

4. Шамров М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M: учебное пособие для студентов направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» : учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2020. - 89 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703463>

6.2 Дополнительная литература:

1. Смирнов М. Ю., Зияутдинов В. С., Голубева О. В., Овечкин Д. Е., Попов Т. Е. Конструирование и программирование микроконтроллерных устройств : учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. - 120 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576714>

6.3 Методические разработки:

1. Лопатин Д.В. Объектно-ориентированное программирование : Учебно-метод. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2001. - 77 с. - Текст : электронный // Электронная библиотека Тамбовского государственного университета им. Г.П. Державина [сайт]. - URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/dl/docs/elib154.pdf>

6.4 Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru
2. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>
4. Единое окно доступа к образовательным интернет-ресурсам Федерального портала «Российское образование» - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1.21%2F

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
4. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
6. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.