

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 06.10.2023 12:19:55

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a567274273518b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ


«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки

**11.03.01 Радиотехника**

Профиль

**Системы дальней связи**

Квалификация

**Бакалавр**

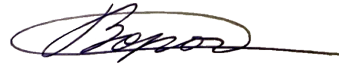
Формы обучения

**очная**

Москва, 2023 г.

**Разработчик(и):**

Доцент кафедры АиУ, к.т.н.



/С.С. Воронин/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,  
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы  
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

## Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3	Структура и содержание дисциплины .....	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость .....	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины .....	5
3.3	Содержание дисциплины .....	6
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий .....	6
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ) .....	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы .....	7
4.2	Основная литература .....	7
4.3	Дополнительная литература .....	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы .....	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение .....	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	8
5	Материально-техническое обеспечение .....	8
6	Методические рекомендации .....	8
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения .....	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
7	Фонд оценочных средств .....	10
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения .....	10
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения .....	11
7.3	Оценочные средства .....	14

## 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основная цель данной дисциплины заключается в ознакомление студентов с принципами, методами и инструментальными средствами разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров, изучение особенностей архитектуры популярных микроконтроллеров, развитие практических навыков программирования микроконтроллеров.

Главная задача дисциплины состоит в ознакомлении студентов с кругом вопросов, связанных с разработкой и отладкой программ для микроконтроллеров, а также изучением особенностей архитектуры популярных микроконтроллеров.

Обучение по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-1. Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-1.1 Понимает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, выбирает системы автоматизированного проектирования радиотехнических систем. ИПК-1.2 Работает с программными средствами с использованием современных прикладных программ по расчету радиотехнических систем ИПК-1.3 Рассчитывает и проектирует детали, узлы и устройства радиотехнические системы в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<b>Знать:</b> типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров. <b>Уметь:</b> пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров. <b>Владеть:</b> навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении  
Объектно-ориентированное программирование  
Информационные технологии  
Цифровые устройства и микропроцессоры.

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	В том числе:		
2.1	Работа с конспектом лекций	2	2
2.2	Подготовка к практическим работам	4	4
2.3	Подготовка к лабораторным работам	8	8
2.3	Подготовка к зачету	4	4
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Характерные особенности микропроцессорных систем.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
1.1	Тема 1. Основные понятия		2	0	0	0	1
1.2	Тема 2. Типовые архитектуры		2	0	0	0	1
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Архитектура микроконтроллеров</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
2.1	Тема 1. Типовая структурная схема микроконтроллера общего применения		2	4	0	0	2
2.2	Тема 2. Особенности популярных архитектур микроконтроллеров		4	6	2	0	2
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Программирование микроконтроллеров</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
3.1	Тема 1. Системы счисления. Формы представления числовых данных в микропроцессорных устройствах.		4	4	8	0	6
3.2	Тема 2. Структура программы микроконтроллера. Этапы подготовки исполняемой программы.		4	4	8	0	6
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

### 3.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Характерные особенности микропроцессорных систем

Понятия «Микропроцессор» и «Микроконтроллер». Основные требования, предъявляемые к микроконтроллерам. История развития микроконтроллеров. Основные характеристики микроконтроллера. Классификация микроконтроллеров по разрядности шины данных ЦПУ, по архитектуре вычислительной системы, по фирменным платформам, по выполняемым функциям. Универсальные микроконтроллеры. Специализированные микроконтроллеры. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров. Особенности CISC – концепции. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров. Особенности RISC – концепции. Принстонская (фон Неймана) и гарвардская архитектуры микропроцессоров. Модифицированная гарвардская и расширенная гарвардская архитектуры.

#### Раздел 2. Архитектура микроконтроллеров

Типовая структурная схема микроконтроллера общего применения (универсального МК). Состав процессорного ядра и изменяемого функционального блока. Понятия «Ядро», «Семейство», «Модель» микроконтроллера. Особенности современных микроконтроллеров: модульная организация, закрытая архитектура, использование типовых функциональных периферийных модулей и расширение числа режимов их работы. Выбор микроконтроллера при проектировании электромеханических систем. Семейство микроконтроллеров семейства Intel 8051, изделия компаний Motorola (68HC05, 68HC08, 68HC11) и Zilog (Z8), PIC-контроллеры фирмы Microchip, семейство микроконтроллеров AVR фирмы Atmel, микроконтроллеры STM8 и STM32 от STMicroelectronics, 32-разрядное процессорное ядро ARM Cortex-M3. Особенности программирования микроконтроллеров и отладки программ. Языки программирования микроконтроллеров.

#### Раздел 3. Программирование микроконтроллеров

Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Перевод чисел в позиционных системах счисления. Выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления. Формы представления числовых данных в микропроцессорных устройствах. Представление данных с фиксированной и с плавающей запятой. Представление отрицательных чисел. Прямой, обратный и дополнительный код. Лексические основы (алфавит, лексемы) языка для программирования микроконтроллеров. Директивы препроцессора и указания компилятору. Типы данных для языков программирования микроконтроллеров. Автоматическое и явное преобразование типов.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

#### 3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Введение в среду программирования микроконтроллеров.

Практическое занятие 2-3. Выполнение арифметических операций посредством микроконтроллеров.

Практическое занятие 4-5. Выполнение логических операций посредством микроконтроллеров.

Практическое занятие 6-7. Инструкции перехода и подпрограммы.

Практическое занятие 8-9. Работа со стеками.

#### 3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Программирование семисегментного табло на базе программируемого микроконтроллера.

Лабораторная работа 2. Разработка программного генератора импульсов на базе программируемого микроконтроллера.

Лабораторная работа 3. Разработка системы управления шаговым двигателем на базе программируемого микроконтроллера.

Лабораторная работа 4. Разработка системы сигнализации базе контроллера на базе программируемого микроконтроллера.

### **3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрены

## **4 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **4.1 Нормативные документы и ГОСТы**

Не предусмотрены

### **4.2 Основная литература**

1. Васильев, А. С. Основы программирования микроконтроллеров : учебно-методическое пособие / А. С. Васильев, О. Ю. Лашманов, А. В. Пантюшин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91371>.

2. Кузьмина, Е. М. Микроконтроллеры в системах управления (примеры программирования) : учебное пособие / Е. М. Кузьмина, А. В. Лашина, В. А. Лашин. — Рязань : РГРТУ, 2015. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168114>.

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734>.

### **4.3 Дополнительная литература**

1. Предко, М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование : справочник / М. Предко. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 512 с. — ISBN 978-5-94074-534-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/895>.

2. Пешко, М. С. Программирование микроконтроллеров на базе архитектуры AVR на языке C++ : практикум : учебное пособие / М. С. Пешко, А. П. Аверченко. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-8149-3429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343610>.

3. Васильковский, Д. В. Методы программирования микроконтроллеров серии AVR Mega. Лабораторный практикум : учебное пособие / Д. В. Васильковский, А. В. Руденко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-7262-2772-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284438>.

#### **4.4 Электронные образовательные ресурсы**

Не предусмотрены

#### **4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. Microsoft-Windows
2. Microsoft-Office
3. Atmel AVR Studio

#### **4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>

### **5 Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Аудитория для лекционных занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

### **6 Методические рекомендации**

#### **6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам.

При подготовке к практическим и лабораторным работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.



В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной практической работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Программирование микроконтроллеров» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к практическим и лабораторным работам с помощью специализированного программного обеспечения;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов заданий для практических и лабораторных работ;
- технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, продемонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

## **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы с рекомендованной литературой, поиска и обобщения информации, рассматриваемой в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчета по лабораторным работам и подготовка его к защите;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## 7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита практической работы;
- защита лабораторной работы;
- зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ПК-1	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Программирование микроконтроллеров»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Защита практической работы	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Выполненную практическую работу студент показывает преподавателю (программа/проект или расчетная работа в электронном виде на компьютере). При проверке преподаватель оценивает качество выполнения, правильность расчетов, правильность подбора оборудования. Учитываются сроки выполнения работы. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу и показали ее преподавателю. На защите каждому студенту задаются 3 вопроса на тему практической работы в формате "вопрос-ответ".

2	Текущий	Защита лабораторной работы	<p>Лабораторная работа выполняется группой студентов из 2-3 человек. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчет, сдает его преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. На защите каждому студенту задаются 3 вопроса на тему практической работы в формате "вопрос-ответ".</p>
3	Промежуточный	Зачет	<p>Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».</p> <p>Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя теоретическими вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Время подготовки к ответу не более 40 минут.</p> <p>К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» (выполнение и защита практических и лабораторных работ)</p>

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
	<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>		
Знать: - типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - типовое программное обеспечение, средства разработки и отладки микроконтроллеров Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: - пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: - пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - пользоваться современными средствами автоматизации разработки и отладки программного обеспечения микроконтроллеров Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умениями при их переносе на новые ситуации.		
Владеть: - навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: - навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: - навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: - навыками разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления, контроля и диагностики. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

### Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Защита практической работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Не зачтено: набрано 2 и менее баллов Критерии оценивания Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - практическое задание выполнено полностью и без ошибок – 2 балла - практическое задание выполнено, однако присутствуют неточности в итоговой работе - 1 балл - практическая работа и отчет выполнены в срок – 1 балл - оформление проекта(программы) соответствует требованиям – 1 балл	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются проекты либо программы, выполненные студентами на компьютере. Выполнение и защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется проект или программа в электронном виде (с экрана). Оценивается качество выполнения, правильность расчетов и написание программы. Студенты не выполнившие практическую работу к защите не допускаются.
Защита лабораторной работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Не зачтено: набрано 2 и менее баллов	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по

	<p>Критерии оценивания Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторная работа выполнена полностью и без ошибок – 2 балла</li> <li>- лабораторная работа выполнена, однако присутствуют неточности в итоговой работе - 1 балл</li> <li>- лабораторная работа и отчет выполнены в срок – 1 балл</li> <li>- оформление отчета соответствует требованиям – 1 балл</li> </ul>	<p>лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ допускается группами студентов по 2-3 человека. Отчет по лабораторной работе должен содержать: название работы, ФИО студентов и номер варианта, порядок расчетов, результаты работы (расчетные или графические), выводы по работе. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются.</p>
--	---	--

### Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачета

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1 Текущий контроль

#### *Типовые вопросы к практическим занятиям:*

Практическое занятие 1:

1. Понятия «Микропроцессор» и «Микроконтроллер».
2. Характерные особенности микропроцессорных информационно-управляющих систем.
3. Основные требования, предъявляемые к микроконтроллерам.
4. Краткая история развития микроконтроллеров.

5. Основные характеристики микроконтроллера.

Практическое занятие 2-3:

1. Классификация микроконтроллеров по разрядности шины данных ЦПУ.
2. по архитектуре вычислительной системы.
3. по фирменным платформам.
4. по выполняемым функциям.
5. Универсальные микроконтроллеры.
6. Специализированные микроконтроллеры.

Практическое занятие 4-5:

1. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров.
2. Особенности CISC – концепции.
3. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров.
4. Особенности RISC – концепции.
5. Принстонская (фон Неймана) и гарвардская архитектуры микропроцессоров.
6. Модифицированная гарвардская и расширенная гарвардская архитектуры.

Практическое занятие 6-7:

1. Понятия «Ядро», «Семейство», «Модель» микроконтроллера.
2. Особенности современных микроконтроллеров: модульная организация, закрытая архитектура.
3. Использование типовых функциональных периферийных модулей и расширение числа режимов их работы.
4. Типовая структурная схема микроконтроллера общего применения (универсального МК).
5. Состав процессорного ядра и изменяемого функционального блока.

Практическое занятие 8-9:

1. Назначение стека.
2. Типы стековой памяти.
3. Типы буферной памяти.
4. Понятие LIFO, FIFO.
5. Основные параметры стековой памяти.

### ***Типовые вопросы к лабораторным работам:***

Лабораторная работа 1:

1. Выбор микроконтроллера при проектировании микропроцессорных систем.
2. Особенности программирования микроконтроллеров и отладки программ.
3. Языки программирования микроконтроллеров.
4. Особенности языка программирования микроконтроллеров.

Лабораторная работа 2:

1. Системы счисления.
2. Непозиционные и позиционные системы счисления.
3. Перевод чисел в позиционных системах счисления.
4. Выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления.
5. Формы представления числовых данных в микропроцессорных устройствах.
6. Представление данных с фиксированной и с плавающей запятой.
7. Представление отрицательных чисел.
8. Прямой, обратный и дополнительный код.

Лабораторная работа 3:

1. Этапы подготовки исполняемой программы.
2. Структура программы на языке программирования микроконтроллеров.

3. Лексические основы (алфавит, лексемы) языка программирования микроконтроллеров.

4. Директивы препроцессора и указания компилятору.

5. Типы данных в программировании микроконтроллеров.

6. Автоматическое и явное преобразование типов.

Лабораторная работа 4:

1. Определения и описания объектов. Определения переменных. Глобальные и локальные переменные.

2. Массивы, структуры, объявления, перечисления.

3. Функции. Определения, объявления и вызов функции.

4. Операторы цикла с предусловием и с постусловием. Итерационный цикл.

5. Оператор безусловного перехода.

6. Оператор возврата из функции.

7. Оператор принудительного выхода.

8. Оператор завершения текущей итерации.

### 7.3.2 Промежуточная аттестация

#### Вопросы к зачету:

1. Понятия «Микропроцессор» и «Микроконтроллер». Характерные особенности микропроцессорных информационно-управляющих систем. Основные требования, предъявляемые к микроконтроллерам.	ПК-1
2. История развития микроконтроллеров. Основные характеристики микроконтроллера.	ПК-1
3. Классификация микроконтроллеров по разрядности шины данных ЦПУ, по архитектуре вычислительной системы, по фирменным платформам, по выполняемым функциям. Универсальные микроконтроллеры. Специализированные микроконтроллеры.	ПК-1
4. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров. Особенности CISC – концепции.	ПК-1
5. CISC и RISC архитектура микроконтроллеров. Особенности RISC – концепции.	ПК-1
6. Принстонская (фон Неймана) и гарвардская архитектуры микропроцессоров. Модифицированная гарвардская и расширенная гарвардская архитектуры.	ПК-1
7. Понятия «Ядро», «Семейство», «Модель» микроконтроллера. Особенности современных микроконтроллеров: модульная организация, закрытая архитектура, использование типовых функциональных периферийных модулей и расширение числа режимов их работы.	ПК-1
8. Типовая структурная схема микроконтроллера общего применения (универсального МК). Состав процессорного ядра и изменяемого функционального блока.	ПК-1
9. Выбор микроконтроллера при проектировании микропроцессорных систем.	ПК-1
10. Особенности программирования микроконтроллеров и отладки программ. Языки программирования микроконтроллеров.	ПК-1
11. Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Перевод чисел в позиционных системах счисления. Выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления.	ПК-1



12. Формы представления числовых данных в микропроцессорных устройствах. Представление данных с фиксированной и с плавающей запятой. Представление отрицательных чисел. Прямой, обратный и дополнительный код.	ПК-1
13. Этапы подготовки исполняемой программы. Структура программы на языке программирования микроконтроллеров. Лексические основы (алфавит, лексемы) языка программирования микроконтроллеров.	ПК-1
14. Директивы препроцессора и указания компилятору. Директивы языка программирования микроконтроллеров.	ПК-1
15. Типы данных. Автоматическое и явное преобразование типов.	ПК-1
16. Определения и описания объектов. Определения переменных. Глобальные и локальные переменные. Битовые переменные.	ПК-1
17. Массивы, структуры, объявления, перечисления.	ПК-1
18. Функции. Определения, объявления и вызов функции.	ПК-1
19. Константы. Целые, вещественные, символьные, строковые константы.	ПК-1
20. Два способа задания комментариев. Выражения. Знаки операций. Унарные, бинарные, тернарная операции. Приоритеты операций.	ПК-1
21. Операторы. Последовательно выполняемые операторы.	ПК-1
22. Условный оператор. Оператор – переключатель	ПК-1
23. Операторы цикла с предусловием и с постусловием. Итерационный цикл.	ПК-1
24. Оператор безусловного перехода. Оператор возврата из функции. Оператор принудительного выхода. Оператор завершения текущей итерации.	ПК-1