

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	34	17	0	17	110	0	0	110	зач.
4	7	4	144	34	0	0	34	110	36	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	68	17	0	51	220	36	0	184	

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

### 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Лосев Сергей Александрович, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Куликов Денис Борисович, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.3 — способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, оформлять результаты исследований и разработок
ПСК-1.4 — способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.3**

*знания:*

архитектуры и возможностей микропроцессорных систем (МПС), состояния современной элементной базы;;

*умения:*

выбирать элементную базу для построения МПС, создавать и отлаживать программы для МПС;;

*навыки:*

разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения микропроцессорных систем автоматизации и управления;.

### **ПСК-1.4**

*знания:*

методики и средств разработки алгоритмов и создания рабочих и тестовых программ для МПС;;

*умения:*

создавать и отлаживать программы для МПС;;

*навыки:*

разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения микропроцессорных систем автоматизации и управления;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОНИКА, АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
- ПСК-1.4 — Способен разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.3	ПСК-1.4
3	6	<b>Раздел 1. Введение.</b> 1.1.Этапы развития средств вычислительной техники (ВТ) и микропроцессоров (МП). Классификация. 1.2.Типовая структурная схема МП устройства. Назначение и состав основных узлов. 1.3. Области применения МП. Использование МП в системах автоматического управления (САУ). 1.4. Взаимодействие аппаратных и программных средств МП систем.	6	1	1	0	5	0	0
3	6	<b>Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.</b> 2.1.Микропроцессоры управления потоками событий. 2.2. Микропроцессоры управления потоками данных. 2.3. Микропроцессоры для цифровой обработки сигналов. 2.4..Нейро микропроцессоры. 2.5. Микропроцессоры с функциями нечеткой логики.	6	1	1	0	5	0	20
3	6	<b>Раздел 3. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-51.</b> 3.1.Архитектура однокристальных микро-ЭВМ семейства MCS-51. 3.2.Организация внутренней и внешней памяти MCS-51. Способы адресации внутренней и внешней памяти MCS-51. 3.3.Порты ввода-вывода MCS-51. Особенности работы, программирование. 3.4.Таймеры T0, T1 и T2 MCS-51. Режимы работы, программирование. 3.5.Массив программируемых счетчиков - PCA. Режимы работы, программирование. 3.6.Последовательный связной адаптер MCS-51. Режимы работы, программирование. 3.7.Контроллер прерываний MCS-51. Особенности работы, программирование. 3.8.Режимы работы MCS-51. Управление энергопотреблением. Насхемная эмуляция.	38	20	3	17	18	0	5
3	6	<b>Раздел 4. Система команд MCS-51.</b> 4.1.Команды пересылки. 4.2.Команды арифметических и логических операций. 4.3.Команды передачи управления. 4.4.Команды операций над битами.	21	3	3	0	18	0	5
3	6	<b>Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.</b> Развитие архитектуры MCS51. 5.1.Аналого-цифровой преобразователь: режимы работы, программирование. 5.2.Сторожевой таймер. Особенности использования в различных режимах работы. Программирование. 5.3.Средства реконфигурирования портов ввода-вывода. Программирование.	9	1	1	0	8	0	5
3	6	<b>Раздел 6. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-186.</b> 6.1.Архитектура однокристальных микро-ЭВМ семейства MCS-186. 6.2.Организация памяти MCS-186. 6.3.Процессорное ядро. Таймеры. 6.4.Контроллер прямого доступа. 6.5. Устройство регенерации динамической памяти. 6.6.Устройство формирования сигналов CS. 6.7.Контроллер прерываний. 6.8.Последовательный связной адаптер. 6.9. Режимы работы. Система команд. 6.10. Особенности архитектуры микропроцессоров MCS-386EX. 6.11.Программное обеспечение. 6.12.Средства поддержки разработчика.	14	2	2	0	12	0	5
3	6	<b>Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.</b> 7.1.Архитектура процессоров ЦОС с фиксированной точкой типа ADSP 21XX. 7.2.Организация памяти. Генераторы адресов данных. Генератор программной последовательности. 7.3.Начальный загрузчик. 7.4.Устройства обработки данных. 7.5.Синхронный последовательный порт. 7.6.Контроллер прерываний. 7.7.Контроллер прямого доступа к памяти. 7.8.Порт NIP. 7.9. Особенности архитектуры микропроцессоров для смешанной обработки сигналов типа ADSP21mspXX. 7.10. Микропроцессоры для параллельной обработки сигналов типа ADSP 21cspXX. 7.11.Средства поддержки разработчика. 7.12.Архитектура процессоров ЦОС с плавающей точкой. 7.13.Архитектура процессоров ЦОС других производителей.	18	2	2	0	16	0	10
3	6	<b>Раздел 8. Программное обеспечение МПС.</b> 8.1.Общие сведения о программном обеспечении. 8.2.Программное обеспечение микроконтроллеров и встраиваемых микро-ЭВМ. 8.3.Программная реализация типовых вычислительных процедур и типовых функций управления.	17	3	3	0	14	0	10
3	6	<b>Раздел 9. Средства поддержки разработчика.</b> 9.1.Кросс средства. 9.2.Эмулятор ПЗУ. 9.3.Внутрисхемный эмулятор. 9.4.Эволюционные платы.	15	1	1	0	14	0	10
Всего за 6 семестр			144	34	17	17	110	0	70
4	7	<b>Раздел 10. Проектирование МПС управления.</b> 10.1. Основные этапы проектирования и их содержание. 10.2. Функциональная спецификация. 10.3. Проектная спецификация.	26	2	0	2	24	20	0
4	7	<b>Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.</b> 11.1. Выбор датчиков и исполнительных устройств МПС. 11.2. Выбор МК. 11.3. Выбор источников питания. 11.4. Построение принципиальной электрической схемы.	54	16	0	16	38	40	15
4	7	<b>Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.</b> 12.1. Ввод и обработка информации дискретных и цифровых датчиков. 12.2. Ввод и обработка информации аналоговых датчиков. 12.3. Формирование сигналов управления исполнительными устройствами.	64	16	0	16	48	40	15
Всего за 7 семестр			144	34	0	34	110	100	30
Всего по дисциплине			288	68	17	51	220	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд.
-------	---	----------------------------	-------------

			часов
1	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	Знакомство с содержанием основных этапов программирования МПС.	17
Всего за 6 семестр			17
2	Раздел 10. Проектирование МПС управления.	Знакомство с содержанием основных этапов проектирования МПС. Формирование заданий на курсовое проектирование.	2
3	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.	Знакомство с характеристиками основных типов датчиков и особенностями их подключения к МПС.	2
4		Знакомство с характеристиками исполнительных устройств и особенностями их подключения к МПС.	2
5		Знакомство с различными способами электрического и информационного согласования датчиков с МПС.	2
6		Знакомство с различными способами электрического согласования исполнительных устройств с МПС.	2
7		Построение структурной схемы МПС управления.	4
8		Формирование принципиальной электрической схемы МПС управления.	4
9		Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.	Построение программы ввода и обработки сигналов дискретных датчиков.
10	Построение программы ввода и обработки сигналов цифровых датчиков.		2
11	Построение программы ввода и обработки сигналов импульсных датчиков.		2
12	Построение программы ввода и обработки сигналов аналоговых датчиков.		2
13	Построение программы для МПС управления электроприводом в непрерывном режиме.		2
14	Построение программы для МПС управления электроприводом в режиме ШИМ.		2
15	Построение программы для МПС управления электроприводом в режиме ЧИМ.		2
16	Защита курсовых проектов, тестирование		2
Всего за 7 семестр			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
3	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	18
4	Раздел 4. Система команд MCS-51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	14
5		Подготовка к контрольной работе	4
6	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
7	Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12

8	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	16
9	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
10		Подготовка к контрольной работе	4
11	Раздел 9. Средства поддержки разработчика.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
12		Подготовка к тестированию	4
Всего за 6 семестр			110
13	Раздел 10. Проектирование МПС управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	10
14		Выполнение курсового проекта	14
15	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	18
16		Выполнение курсового проекта	20
17	Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	22
18		Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	26
Всего за 7 семестр			110

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ постановки задачи, выбор и обоснование микроконтроллера	1 - 3	3
Этап 2. Разработка функциональной электрической схемы устройства	4 - 6	6
Этап 3. Разработка алгоритма функционирования устройства	7 - 9	6
Этап 4. Разработка и отладка программы	10 - 14	8
Этап 5. Оформление расчетно-пояснительной записки и графического иллюстративного материала	15 - 16	9
Этап 6. Подготовка доклада и защита курсового проекта	17 - 17	4
<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>36</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6			ТекК, КП			ДР		Контр.Р.	ТекК, КП	ДР			ТекК, КП		ТекК, КП	ДР	КП, зач.
7						ДР				ДР						ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КП – курсовой проект;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.



**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовой проект;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры. М.: Академия, 2008, 200 экз.
2. А. Н. Степанов. . Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. СПб.: Питер, 2007, 60 экз.
3. В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин. Москва: Техносфера, 2018, эл. рес.
4. В. И. Юров. . Assembler. М.: Питер, 2006, 59 экз.
5. Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы. СПб.: Политехника, 2002, 31 экз.
6. М. С. Куприянов, Б. Д. Матюшкин. . Цифровая обработка сигналов. Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования. СПб.: Политехника, 2002, 29 экз.
7. О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления. М.: Академия, 2014, 30 экз.
8. Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 191 экз.
9. С. А. Лосев. Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 118 экз.
10. С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 83 экз.
11. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
12. С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
13. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
14. С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
15. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
16. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 41 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. [https://www.voenmeh.ru/images/docs/norm\\_docs\\_stud/Polozhenie\\_KRKP\\_2.0.pdf](https://www.voenmeh.ru/images/docs/norm_docs_stud/Polozhenie_KRKP_2.0.pdf) - Положение по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ БГТУ;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.3 способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, оформлять результаты исследований и разработок;

ПСК-1.4 способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием микропроцессорных автоматических и автоматизированных систем контроля и управления различными объектами, разработкой их технического, информационного и программного обеспечения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовой проект;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**220 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 220 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Введение.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. Н. Степанов. . Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей: СПб.: Питер, 2007 (глава 16) С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 1.1-1.4)	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (парагр. 1.3) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подраздел 1.5) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (глава 22)	5
Итого по разделу 2		5
<b>Раздел 3. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-51.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подраздел 2.1) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (парагр. 22.2)	18
Итого по разделу 3		18
<b>Раздел 4. Система команд MCS-51.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. И. Юров. . Assembler: М.: Питер, 2006 (весь текст) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подраздел 2.3, раздел 3)	14
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 4		18
<b>Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по	С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	8

конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2012 (подразделы 3.12, 3.13) Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)	
Итого по разделу 5		8
<b>Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. Н. Степанов. . Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей: СПб.: Питер, 2007 (глава 16)	12
Итого по разделу 6		12
<b>Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 11) М. С. Куприянов, Б. Д. Матюшкин. . Цифровая обработка сигналов. Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования: СПб.: Политехника, 2002 (часть 1)	16
Итого по разделу 7		16
<b>Раздел 8. Программное обеспечение МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (параграф 22.2)	10
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 8		14
<b>Раздел 9. Средства поддержки разработчика.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (разделы 1-4) С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (раздел 2)	10
Подготовка к тестированию		4
Итого по разделу 9		14
<b>Раздел 10. Проектирование МПС управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (глава 1) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Введение) Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8)	10
Выполнение курсового проекта		14
Итого по разделу 10		24
<b>Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (часть 1) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-11)	18
Выполнение курсового проекта		20

	<p>В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2)</p> <p>О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (главы 2-4)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 1.1-1.4)</p> <p>С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (весь текст)</p>	
Итого по разделу 11		38
<b>Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (весь текст)</p> <p>В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2)</p> <p>С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (весь текст)</p>	22
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	<p>С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (весь текст)</p> <p>С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3)</p>	26
Итого по разделу 12		48



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- курсовой проект;
- зачет;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Вопросы по разделам дисциплины находятся в УМК дисциплины

#### Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Каждая контрольная работа включает в себя две задачи. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение хотя бы одной задачи. Более высокая оценка формируется с учетом результатов решения второй задачи.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

#### Курсовой проект

Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным техническим заданием.

Общие требования к выполнению и оформлению курсового проекта определяются «Положением по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ БГТУ».

Для обеспечения текущего контроля работы студента в течение семестра устанавливаются сроки выполнения этапов курсового проекта. Результаты выполнения отдельных этапов могут учитываться при определении итоговой оценки на защите проекта.

Основанием для недопуска курсового проекта к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение технического задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ или ТУ;
- несоответствие пояснительной записки установленным требованиям.

Оценка за курсовой проект выставляется по результатам его защиты студентом перед ответственным преподавателем или комиссией, назначенной заведующим кафедрой. Защита курсового проекта предусматривает краткий доклад студента и ответы его на вопросы, связанные с порядком выполнения проекта и темами учебной дисциплины, охваченными проектом.

#### Зачет

Зачет ставится при выполнении всех контрольных мероприятий в семестре. Ответов на вопросы по разделам.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет по результатам 7 семестра оформляется при условии выполнения всех контрольных мероприятий семестра ) с оценками не ниже "удовлетворительно". А так же сдачи курсового проекта. Оценка "зачтено-хорошо" ставится при сдаче курсового проекта не ниже оценки "хорошо". Оценка "зачтено-отлично" ставится при сдаче курсового проекта на "отлично".

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.3	ПСК-1.4	
3	6	Раздел 1. Введение.	6	1	1	0	5	0	0	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	6	1	1	0	5	0	20	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	38	20	3	17	18	0	5	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 4. Система команд MCS-51.	21	3	3	0	18	0	5	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	9	1	1	0	8	0	5	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.	14	2	2	0	12	0	5	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	18	2	2	0	16	0	10	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	17	3	3	0	14	0	10	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 9. Средства поддержки разработчика.	15	1	1	0	14	0	10	Вопросы для текущего контроля
Всего за 6 семестр			144	34	17	17	110	0	70	

4	7	<b>Раздел 10. Проектирование МПС управления.</b>	26	2	0	2	24	20	0	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
4	7	<b>Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.</b>	54	16	0	16	38	40	15	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
4	7	<b>Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.</b>	64	16	0	16	48	40	15	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 7 семестр</b>			144	34	0	34	110	100	30	
<b>Всего по дисциплине</b>			288	68	17	51	220	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.3

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Имеется входной аналоговый сигнал, наивысшая частота гармоники в котором - 500кГц. Наибольшее время преобразования АЦП, при котором возможна оцифровка входного сигнала без потери точности - \_\_\_\_ мкс.
- № 2 В датчиках-энкодерах применяется код \_\_\_\_, соседние значения которого различаются только в одном двоичном разряде.
- № 3 Выходное напряжение ЦАП при нулевом входном коде называют погрешностью \_\_\_\_.
- № 4 В некотором микропроцессоре разрядность адреса памяти равна 20 бит, при этом память адресуется побайтово. Адресное пространство памяти данного процессора будет равно \_\_\_\_ Кбайт.
- № 5 Динамическое ОЗУ требует периодической \_\_\_\_
- № 6 Для регулирования мощности с малыми потерями на регулирующем элементе применяется \_\_\_\_ модуляция.
- № 7 Для повышения помехозащищенности при высокой скорости передачи по последовательным интерфейсам используют \_\_\_\_ линии связи.
- № 8 Многократное замыкание-размыкание контактов кнопки при однократном нажатии на нее называется \_\_\_\_ контактов. (впишите слово в именительном падеже).
- № 9 Явление дребезга характерно для \_\_\_\_ датчиков.
- № 10 Механизм \_\_\_\_ предназначен для обеспечения реагирования процессора на асинхронно возникающие события.

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Сколько времени (в машинных циклах) исполняется команда в МК 8051?
- № 2 Что является характерным для CISC-процессоров?
- № 3 В чем основное отличие гарвардской архитектуры компьютера от принстонской (фон-неймановской) ?
- № 4 Что из перечисленного относится к внутрисхемным интерфейсам?
- № 5 Параллельные порты P0-P3 микроконтроллеров с архитектурой 8051 являются:
- № 6 Какие устройства имеются на кристалле МК Intel 8051 ?
- № 7 АЦП с наибольшим быстродействием
- № 8 АЦП со средним быстродействием, содержит ЦАП в своей структуре
- № 9 АЦП с малым быстродействием, с небольшим объемом аппаратуры
- № 10 Установить правильную последовательность этапов разработки МП системы:  
Формализация требований к системе.  
Разработка структуры и архитектуры системы.  
Разработка аппаратных средств.  
Разработка программного обеспечения системы.  
Комплексная отладка.

### ПСК-1.4

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Значения в регистрах МК 8051 следующие: A=55, R3=A5 (указаны в шестнадцатеричном виде). После выполнения команды XRL A,R3 значения регистров будут равны \_\_\_\_, \_\_\_\_ соответственно (запишите в шестнадцатеричном виде без суффиксов и/или префиксов).
- № 2 Сложение содержимого регистров A и R5 в МК 8051 выполняется командой \_\_\_\_ (запишите мнемонику команды на языке ассемблера)
- № 3 Архитектура ARM по набору команд относится к \_\_\_\_-архитектурам.
- № 4 В МК 8051 при переходе к подпрограмме обработки прерывания содержимое счетчика команд сохраняется в \_\_\_\_.

- № 5 В МК 8051 подпрограмма обслуживания прерывания для обеспечения возможности обслуживания следующего запроса прерывания и возврата к прерванной программе должна завершаться командой \_\_\_\_\_ (укажите мнемонику команды на языке ассемблера)
- № 6 Значения в регистрах МК 8051 следующие: A=55, R3=B5 (указаны в шестнадцатеричном виде). После выполнения команды ANL A,R3 значения регистров будут равны \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ соответственно (запишите в шестнадцатеричном виде без суффиксов и/или префиксов).
- № 7 Частота тактового генератора МК 8051 составляет 12МГц. При этом длительность машинного цикла равна \_\_\_\_\_ мкс.
- № 8 Если адрес операнда задан значением в одном регистре, то говорят об использовании \_\_\_\_\_ адресации.
- № 9 При \_\_\_\_\_ адресации адрес операнда указан константой в коде машинной инструкции процессора.
- № 10 В программах на ассемблере МК 8051 регистр-указатель стека обозначается *Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что называется микроконтроллером?
- № 2 Сопоставьте запись на ассемблере МК 8051 и краткое описание команды:

1. MOV A, #10
2. MOV A, R1
3. MOV A, 10
4. MOV A,@R1

А- Загрузка константы 10 в регистр А

Б- Пересылка значения из R1 в А

В- Загрузка значения из ячейки памяти 10 в регистр А

Г- Пересылка в А значения из косвенно адресуемой ячейки памяти

- № 3 Какие виды оперативной памяти существуют в МП системе на основе МК 8051?
- № 4 Сколько регистров общего назначения имеется в микроконтроллере 8051?
- № 5 В каком регистре специальных функций задаются режимы работы таймеров МК 8051?
- № 6 Какие флаги имеются в регистре состояния (PSW) микроконтроллера 8051 ?
- № 7 Что из перечисленного имеется в базовом варианте архитектуры МК 8051?
- № 8 Сколько встроенных портов ввода-вывода имеет микроконтроллер 8051 ?
- № 9 Источником запроса прерывания в архитектуре МК 8051 могут быть:
- № 10 Значения в каких регистрах могут использоваться для косвенной адресации внутренней (резидентной) памяти МК 8051?