

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления ракет
Уровень высшего образования	Специалитет
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	
4	7	3	108	34	34	0	0	74	0	0	74	зач.
4	8	3	108	34	0	0	34	74	36	0	38	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	68	34	0	34	148	36	0	112	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.06 Системы управления летательными аппаратами**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ \_\_\_\_\_

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

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:

ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ПСК-1 — способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач
ПСК-2 — способность составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований
ПСК-4 — способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов
ПСК-5 — способность разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ОПК-1**

*знания:*

принципов построения и функционирования, областей применения микропроцессорных систем;;

## **ОПК-2**

*знания:*

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

*умения:*

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

*навыки:*

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

## **ОПК-3**

*знания:*

состава нормативно-технической документации, связанной с разработкой и применением микропроцессорных систем;;

*умения:*

формировать требования и составлять технические описания МПС;;

*навыки:*

формирования технического задания на проектирование МПС..

## **ПСК-1**

*знания:*

принципов сбора, обработки и систематизации научно-технической информации в области микропроцессорных систем;

*умения:*

анализировать научно-техническую информацию, формулировать и применять критерии выбора аппаратного обеспечения МПС;

*навыки:*

выбора состава и элементной базы проектируемой МПС с учетом целей ее применения;..

## **ПСК-2**

*знания:*

ГОСТ и другой нормативной документации для подготовки научно-технических отчетов;;;

*умения:*

составлять технические описания разработанного аппаратно-программного обеспечения;;

*навыки:*

оформления в соответствии с государственными стандартами проектной документации, представления и защиты разработанного проекта.

## **ПСК-4**

*знания:*

принципы и методику синтеза структуры и выбора элементной базы МПС, построения принципиальных электрических схем, разработки алгоритмов и создания рабочих и тестовых программ для МПС;  
*умения:*  
применять различные способы подключения МПС к измерительным и исполнительным устройствам авиационных комплексов;;  
*навыки:*  
разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения микропроцессорных систем автоматизации и управления..

#### **ПСК-5**

*знания:*  
методики и средств разработки алгоритмов и создания рабочих и тестовых программ для МПС;  
*умения:*  
создавать и отлаживать программы для МПС;  
*навыки:*  
разработки информационного и алгоритмического обеспечения бортовых микропроцессорных систем управления летательных аппаратов..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ЭЛЕКТРОНИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- ОПК-8 — Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"
- ОПК-9 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПСК-4 — Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов
- ПСК-5 — Способен разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-4	ПСК-5
4	7	<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.	4	2	2	0	2	30	0	0	0	0	0	0
4	7	<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.	4	2	2	0	2	30	0	0	0	0	0	0
4	7	<b>Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.</b> 3.1.Архитектура однокристалльных 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.	16	6	6	0	10	10	0	0	0	0	0	0
4	7	<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.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0
4	7	<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.	4	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
4	7	<b>Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.</b> 6.1.Архитектура	14	4	4	0	10	10	0	0	0	0	0	0

		однокристалльных 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.												
4	7	<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 HIP. 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.	16	4	4	0	12	10	0	0	0	0	0	0
4	7	<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.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0
4	7	<b>Раздел 9. Средства поддержки разработчика.</b> 9.1.Кросс средства. 9.2.Эмулятор ПЗУ. 9.3.Внутрисхемный эмулятор. 9.4.Эволюционные платы.	14	2	2	0	12	0	0	0	0	0	0	0
Всего за 7 семестр			108	34	34	0	74	90	0	0	0	0	0	0
4	8	<b>Раздел 10. Проектирование МПС управления.</b> 10.1. Основные этапы проектирования и их содержание. 10.2. Функциональная спецификация. 10.3. Проектная спецификация.	6	2	0	2	4	10	20	20	30	10	10	30
4	8	<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.	48	16	0	16	32	0	40	30	50	60	40	40
4	8	<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.	54	16	0	16	38	0	40	50	20	30	50	30
Всего за 8 семестр			108	34	0	34	74	10	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	100	100	100	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум



№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
	Всего за 7 семестр		0
1	Раздел 10. Проектирование МПС управления.	Знакомство с содержанием основных этапов проектирования МПС. Формирование заданий на курсовое проектирование.	2
2	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.	Знакомство с характеристиками основных типов датчиков и особенностями их подключения к МПС.	2
3		Знакомство с характеристиками исполнительных устройств и особенностями их подключения к МПС.	2
4		Знакомство с различными способами электрического и информационного согласования датчиков с МПС.	2
5		Знакомство с различными способами электрического согласования исполнительных устройств с МПС.	2
6		Построение структурной схемы МПС управления.	4
7		Формирование принципиальной электрической схемы МПС управления.	4
8	Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.	Построение программы ввода и обработки сигналов дискретных датчиков.	2
9		Построение программы ввода и обработки сигналов цифровых датчиков.	2
10		Построение программы ввода и обработки сигналов импульсных датчиков.	2
11		Построение программы ввода и обработки сигналов аналоговых датчиков.	2
12		Построение программы для МПС управления электроприводом в непрерывном режиме.	2
13		Построение программы для МПС управления электроприводом в режиме ШИМ.	2
14		Построение программы для МПС управления электроприводом в режиме ЧИМ.	2
15		Защита курсовых проектов, тестирование	2
Всего за 8 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	2
2	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
3	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
4	Раздел 4. Система команд MCS-51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
5		Подготовка к контрольной работе	4
6	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
7	Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10

8	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	12
9	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
10		Подготовка к контрольной работе	4
11	Раздел 9. Средства поддержки разработчика.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
12		Подготовка к тестированию	4
Всего за 7 семестр			74
13	Раздел 10. Проектирование МПС управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	3
14		Выполнение курсового проекта	1
15	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	17
16		Выполнение курсового проекта	15
17	Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	10
18		Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	18
19		Подготовка к тестированию	10
Всего за 8 семестр			74

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Этап 1. . Анализ постановки задачи, выбор и обоснование микроконтроллера	1 - 3	3
Этап 2. Этап 2. Разработка функциональной электрической схемы устройства	4 - 6	6
Этап 3. Этап 3. Разработка алгоритма функционирования устройства	7 - 9	6
Этап 4. Этап 4. Разработка и отладка программы	10 - 14	8
Этап 5. Этап 5. Оформление расчетно-пояснительной записки и графического иллюстративного материала	15 - 16	9
Этап 6. Этап 6. Подготовка доклада и защита курсового проекта	17 - 17	4
<b>Всего за 8 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
7			ТекК, КП			ДР		Контр.Р.	ТекК, КП	ДР				КП	ТекК	ДР	КП, зач.
8						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. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
14. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
15. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
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. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://ura.it.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### 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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*. 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*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-2 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ПСК-1 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач;

ПСК-2 способность составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований;

ПСК-4 способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов;

ПСК-5 способность разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления.

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 **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 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)	2
Итого по разделу 1		2
<b>Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (глава 22) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1) 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)	2
Итого по разделу 2		2
<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)	10
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Система команд 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 2.3, раздел 3) В. И. Юров. . Assembler: М.: Питер, 2006 (весь текст)	8
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 4		12
<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,	2



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		2
<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)	10
Итого по разделу 6		10
<b>Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	М. С. Куприянов, Б. Д. Матюшкин. . Цифровая обработка сигналов. Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования: СПб.: Политехника, 2002 (часть 1) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 11)	12
Итого по разделу 7		12
<b>Раздел 8. Программное обеспечение МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (параграф 22.2)	8
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 8		12
<b>Раздел 9. Средства поддержки разработчика.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (раздел 2) С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (разделы 1-4)	8
Подготовка к тестированию		4
Итого по разделу 9		12
<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) Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Введение)	3
Выполнение курсового проекта		1
Итого по разделу 10		4
<b>Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-11) В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2)	17
Выполнение курсового проекта		15

	<p>О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (главы 2-4)</p> <p>Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (часть 1)</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		32
<b>Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (весь текст)</p> <p>С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (весь текст)</p> <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>	10
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта	<p>Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8)</p> <p>В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2)</p>	18
Подготовка к тестированию	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст)	10
Итого по разделу 12		38

## 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.

#### 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 по результатам 7 семестра оформляется при условии выполнения всех контрольных мероприятий семестра (контрольных работ и тестирования) с оценками не ниже "удовлетворительно".

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий на 8 семестр.

Дифференцированный зачет с оценкой «хорошо» или «отлично» выставляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины, при условии защиты курсового проекта и успешного прохождения тестирования в срок до начала сессии.

Оценка за дифференцированный зачет определяется как среднее арифметическое оценок за курсовой проект и тестирование. При округлении приоритет принадлежит оценке за курсовой проект.

Преподавателю предоставляется право повышения оценки с учетом проявленных в процессе изучения дисциплины личностных качеств студента.

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		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-4	ПСК-5	
4	7	Раздел 1. Введение.	4	2	2	0	2	30	0	0	0	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	4	2	2	0	2	30	0	0	0	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	16	6	6	0	10	10	0	0	0	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Система команд MCS-51.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	4	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.	14	4	4	0	10	10	0	0	0	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	16	4	4	0	12	10	0	0	0	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 9. Средства поддержки разработчика.	14	2	2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	Вопросы для текущего контроля

<b>Всего за 7 семестр</b>			108	34	34	0	74	90	0	0	0	0	0	0	
4	8	<b>Раздел 10. Проектирование МПС управления.</b>	6	2	0	2	4	10	20	20	30	10	10	30	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.</b>	48	16	0	16	32	0	40	30	50	60	40	40	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.</b>	54	16	0	16	38	0	40	50	20	30	50	30	Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	34	0	34	74	10	100	100	100	100	100	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			216	68	34	34	148	100	100	100	100	100	100	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-1

#### *Вопросы открытого типа:*

- |      |  |
|------|--|
| № 1  | На чем основан принцип работы тензорезистивного датчика?   |
| № 2  | Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением имеют .... механическую характеристику. |
| № 3  | Угловое перемещение шагового двигателя зависит от ....   |
| № 4  | Инструментальные усилители подавляют шумы, присутствующие на ....                                  |
| № 5  | Величина дискретности напряжения на выходе ЦАП зависит от ....                                     |
| № 6  | Величина дискретности напряжения на входе АЦП зависит от ....                                      |
| № 7  | Время преобразования АЦП с последовательным приближением зависит от .....                          |
| № 8  | В обратную связь инвертирующего операционного усилителя включается ....                            |
| № 9  | В обратную связь интегрирующего операционного усилителя включается ....                            |
| № 10 | Коэффициент усиления инвертирующего операционного усилителя зависит от ...                         |

#### *Вопросы закрытого типа:*

- |     |   |
|-----|---|
| № 1 | Какие негативные факторы влияют на показания тензорезистивного датчика?<br><br>1. Влажность<br>2. Температура<br>3. Давление  |
| № 2 | Какие негативные факторы влияют на показания потенциометрического датчика?<br><br>1. Нестабильность напряжения питания<br>2. Сопротивление нагрузки<br>3. Температура   |
| № 3 | На чем основан принцип работы емкостного датчика?<br><br>1. На изменении частоты питающего напряжения<br>2. На изменении диэлектрической проницаемости<br>3. На изменении расстояния между пластинами датчика |
| № 4 | Какие негативные факторы влияют на показания емкостного датчика?<br><br>1. Нестабильность напряжения питания<br>2. Температура  |

### 3. Давление

- № 5 На чем основан принцип работы пьезоэлектрического датчика?
1. На изменении сопротивления при деформации.
  2. На изменении заряда при деформации
  3. На изменении проводимости при деформации
- № 6 От чего зависит скорость вращения магнитного поля асинхронного двигателя?
1. От частоты тока
  2. От скольжения
  3. От количества пар полюсов
- № 7 По какой формуле вычисляется величина скольжения асинхронного двигателя?
1.  $W1-W2$
  2.  $W1-W2/W1$
  3.  $W1-W2/W2$
- Здесь:  $W2$ ,  $W1$  - скорости вращения ротора и магнитного поля статора соответственно
- № 8 По какой формуле вычисляется вращающий момент асинхронного двигателя?
1.  $M_{ном} S/S_{ном}$
  2.  $M_{ном} S_{ном}/S$
  3.  $M_{ном} S$
- Здесь:  $M_{ном}$  – номинальный момент,  $S$ ,  $S_{ном}$  – величина скольжения и номинальное скольжение двигателя соответственно
- № 9 По какой формуле вычисляется вращающий момент двигателя постоянного тока?
1.  $k\Phi U$
  2.  $k\Phi I$
  3.  $UI$
- Здесь:  $\Phi$  – магнитный поток,  $U$ ,  $I$  - напряжение и ток в якорной обмотке,  $k$  – конструктивная постоянная двигателя
- № 10 Двигатели постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением имеют .... механическую характеристику.
1. мягкую
  2. жесткую

### ОПК-2

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Какие задачи решает компьютерная технология MPLAB?
- № 2 Для чего предназначены платы Discovery?
- № 3 Если в программе STM32CubeMx кликнуть мышкой на вход МК, к которому подключено нужное периферийное устройство, то появится ....
- № 4 Если в программе STM32CubeMx кликнуть мышкой на вход МК, к которому не подключено нужное периферийное устройство, то появится ....



- № 5 Для отладки программы в пошаговом режиме в среде Flow Code используются команды ....
- № 6 Команды отладки программы в среде Flow Code находятся в пункте меню ....
- № 7 Команды работы с МК в среде Flow Code находятся в пункте меню ....
- № 8 Основная инструментальная панель среды Flow Code содержит команды .....
- № 9 Программные компоненты ADC и LSD расположены в ..... среды Flow Code.
- № 10 Программные компоненты Input и Loop расположены в ..... среды Flow Code.

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какие компьютерные технологии используются для отладки ПО МП систем?
1. Flow Code
  2. IAR
  3. Keil&Vision
- № 2 Какая компьютерная технология предназначена для отладки ПО изделий фирмы STMicroelectronics?
1. Flow Code
  2. IAR
  3. STM32CubeMx
- № 3 Для чего предназначен отладчик ST-Link?
1. Для загрузки программы в МК
  2. Для отладки разработанной программы
  3. Для редактирования программы
- № 4 Где находятся команды редактирования текста в программе Flow Code?
1. В основной инструментальной панели
  2. В меню
  3. В инструментальной панели программных компонентов.
- № 5 Какие команды программы Flow Code используются для отладки программы?
1. Включить/выключить точку останова
  2. Открыть окно диалога
  3. Копировать текст
- № 6 Для чего используется текстовый редактор в программе IAR?
1. Создания программы
  2. Редактирования программы
  3. Компиляции программы
- № 7 Как вызвать меню для настройки периферийного устройства в программе STM32CubeMx?

1. Загрузить папку Drivers
  2. Кликнуть мышкой на вход МК
  3. Вызвать соответствующий Macros
- № 8 В каком пункте меню программы Keil MDK-ARM производится настройка редактора кода?
1. Windows
  2. Packs
  3. Edit
- № 9 Программа MPLAB используется для отладки и компиляции программ, разработанных в .....
1. IAR
  2. Keil MDK-ARM
  3. Flow Code
- № 10 Графический интерфейс Keil MDK-ARM включает в себя .....
1. Редактор кода
  2. Отладчик
  3. Менеджер пакетов

### **ОПК-3**

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Что указывается в реферате КП?
- № 2 Что отображается на структурной схеме (блок-схеме) алгоритма?
- № 3 Что отображается на структурной схеме (блок-схеме) алгоритма?
- № 4 Листинг программы содержит .....
- № 5 Поиск и анализ прототипов разрабатываемой системы позволяет уточнить .....
- № 6 При выборе модели датчика надо учитывать его ...
- № 7 При выборе модели микроконтроллера надо учитывать его .....
- № 8 Пояснительная записка КП оформляется по ГОСТу ...
1. ГОСТ 7.32-2017
- № 9 Введение должно содержать информацию о ..... решаемой проблемы (задачи).
- № 10 В списке используемых источников для книжных изданий должны указываться.....
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что указывается в техническом задании?
1. Тактико-технические характеристики разрабатываемой системы
  2. Выполняемые системой функции

### 3. Способы реализации системы

- № 2            Что входит в состав пояснительной записки к КП?
1. Титульный лист, реферат, содержание.
  2. Основная часть
  3. Заключение
  4. Выводы по работе
  5. Список использованных источников
- № 3            Какие разделы включает в себя функциональная спецификация?
1. Входы
  2. Функции
  3. Задачи
  4. Выходы
- № 4            Что отображается на функциональной схеме системы?
1. Функциональные модули
  2. Связь между функциональными модулями
  3. Характеристики модулей
- № 5            Какими документами надо руководствоваться при выборе элементной базы микропроцессорной системы?
1. Техническим заданием
  2. Функциональной спецификацией
  3. Функциональной схемой
  4. Документацией на элементы
- № 6            Что отображается на электрической схеме?
1. Условные графические изображения элементов
  2. Обозначение и порядковый номер элемента
  3. Номиналы радиоэлементов и наименование микросхем
- № 7            Что указывается в спецификации элементов электрической схемы?
1. Обозначение и порядковый номер элемента
  2. Стоимость элементов
  3. Номиналы радиоэлементов
  4. Типономиналы микросхем
- № 8            Какими документами надо руководствоваться при проектировании алгоритма работы микропроцессорной системы?
1. Техническим заданием
  2. Функциональной спецификацией
  3. Функциональной схемой
- № 9            Листинг программы содержит .....
1. Текст программы
  2. Комментарии
  3. Указания по запуску программы
- № 10           Заключение должно содержать .....
1. Перечень полученных результатов
  2. Краткое содержание работы
  3. Области применения полученных результатов

## **ПСК-1**

### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Какие критерии используются при выборе элементной базы системы?
- № 2 Что надо учитывать при выборе модели датчика?
- № 3 Что надо учитывать при выборе исполнительного устройства?
- № 4 Что используется для согласования микроконтроллера с исполнительными устройствами?
- № 5 В состав датчиков, выполненных по МЭМС-технологии, входят....?
- № 6 Сколько емкостей используется в схеме дифференциального датчика?
- № 7 Для регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока применяют ..... способ.
- № 8 Для регулирования скорости вращения 3-х фазных асинхронных двигателей используют ..... способ.
1. Импульсный
  2. Реостатный
  3. Частотный
- № 9 Угол поворота шагового двигателя при подаче управляющего импульса зависит от .....
- № 10 Преимущества твердотельных реле по сравнению с электромагнитными заключается в .....

### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Что надо учитывать при выборе структуры микропроцессорной системы?
1. Количество и вид контролируемых параметров
  2. Количество и характер выходных сигналов
  3. Реализуемые функции
- № 2 С какой целью проводится поиск и анализ прототипов разрабатываемой системы?
1. Для уточнения структуры системы
  2. Для уточнения решаемых задач
  3. Для оценки себестоимости системы
- № 3 Какие характеристики надо рассматривать при выборе модели микроконтроллера?
1. Быстродействие и объем памяти
  2. Тип корпуса
  3. Разрядность
- № 4 Какие устройства используются для согласования микроконтроллера с датчиками?
1. Операционные усилители
  2. Аналого-цифровые преобразователи
  3. Цифро-аналоговые преобразователи

- № 5 Какие параметры указываются в паспорте цифро-аналогового преобразователя?
1. Время преобразования
  2. Разрядность
  3. Диапазон изменения входного сигнала
  4. Диапазон изменения выходного сигнала
- № 6 Какие параметры указываются в паспорте аналого-цифрового преобразователя?
1. Время преобразования
  2. Разрядность
  3. Диапазон изменения входного сигнала
  4. Диапазон изменения выходного сигнала
- № 7 Для измерения линейных перемещений используются....
1. Потенциометрические
  2. Емкостные
  3. Тензорезистивные
  4. Дифференциальные трансформаторы
- № 8 Для измерения угловых перемещений используются ....
1. Потенциометрические
  2. Емкостные
  3. Тензорезистивные
  4. Дифференциальные трансформаторы
- № 9 Для измерения усилия (давления) используются .....
1. Потенциометрические
  2. Емкостные
  3. Тензоэлектрические
  4. Пьезоэлектрические
- № 10 Для термокомпенсации тензодатчиков используются .....
1. Мостовую схема включения датчиков
  2. Термокомпесированные датчики
  3. Термосопротивления

## **ПСК-2**

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Что должно содержаться в реферате КП?
- № 2 По какому ГОСТу оформляется пояснительная записка?
- № 3 Заголовок раздела (подраздела) располагается ....
- № 4 Нумерация страниц проставляется .....
- № 5 Ссылки на литературу указываются в ..... скобках.
- № 6 Номера формул указываются в .... скобках.

- № 7 Введение должно содержать ..... решаемой проблемы (задачи).
- № 8 Заключение должно содержать ....
- № 9 Список использованных книжных источников должен содержать ....
- № 10 Список использованных электронных источников должен содержать ....
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что отражается в техническом задании?
1. Тактико-технические характеристики разрабатываемой системы
  2. Выполняемые системой функции
  3. Способы реализации системы
- № 2 Какие разделы включает в себя функциональная спецификация?
1. Входы
  2. Функции
  3. Задачи
  4. Выходы
- № 3 Что указывается в проектной спецификации?
1. Требования к функциональным модулям разрабатываемой системы
  2. Условия эксплуатации
  3. Назначение системы
- № 4 Что отображается на функциональной схеме системы?
1. Функциональные модули системы
  2. Связь между функциональными модулями
  3. Характеристики функциональных модулей
- № 5 Что отображается на принципиальной электрической схеме системы?
1. Гостовские графические изображения микросхем и радиоэлементов, составляющих электрическую схему системы
  2. Линии связи между компонентами схемы с указаниями номеров ножек микросхем
  3. Обозначения компонентов
  4. Расположение компонентов при монтаже на объекте
- № 6 Что включает в себя спецификация компонентов принципиальной электрической схемы?
1. Обозначение компонента на схеме
  2. Тип компонента
  3. Модель (номинал)
  4. Размеры и стоимость
- № 7 Что отображается на блок-схеме алгоритма?
1. Последовательность стандартных блоков, описывающих решение задачи
  2. Связи между блоками
  3. Нестандартные блоки
  4. Комментарии
- № 8 Что должна содержать пояснительная записка?

1. Титульный лист, реферат, содержание.
2. Основную часть
3. Заключение
4. Выводы по работе
5. Список использованных источников

№ 9 К структурным элементам пояснительная записка относится .....

1. Реферат
2. Содержание
3. Введение
4. Раздел

№ 10 Заголовок структурного элемента располагается ....

1. В середине строки
2. С абзацного отступа
3. С левого края строки

#### **ПСК-4**

##### *Вопросы открытого типа:*

№ 1 Какие этапы включает в себя системный подход к проектированию микропроцессорных устройств?

№ 2 Какую информацию содержит функциональная спецификация?

№ 3 Какую информацию содержит проектная спецификация?

№ 4 Какие задачи решаются на этапе предварительного проектирования устройства?

№ 5 Какой метод проектирования обычно используется при разработке аппаратных и программных средств?

№ 6 Что содержится в проектной спецификации на программное обеспечение?

№ 7 Какие этапы включает в себя стандартная методология проектирования аппаратуры?

№ 8 Какие технические и программные средства используются для отладки микропроцессорных устройств?

№ 9 Какие вычислительные устройства используются для построения систем управления?

№ 10 Какие задачи решают устройства сопряжения при подключении вычислителя к датчикам и исполнительным устройствам системы управления?

##### *Вопросы закрытого типа:*

№ 1 Датчики могут подключаться к компьютеру через .....

1. Параллельный порт
  2. Последовательный порт
  3. Системную магистраль
- № 2 В состав микропрограммного автомата входят...
1. ППЗУ
  2. Регистр
  3. Генератор тактовых импульсов
  4. Мультиплексор
- № 3 Логический анализатор регистрирует изменение цифровых сигналов....
1. После момента пуска
  2. До момента пуска
  3. До и после момента пуска
- № 4 Устройство сопряжения при подключении внешнего оборудования к системной шине компьютера должно выполнять следующие функции....
1. Буферирование сигналов
  2. Селектирование адреса
  3. Выработку внутренних стробирующих импульсов
  4. Задержку цикла обмена
- № 5 Устройство сопряжения при подключении внешнего оборудования к последовательному порту должно выполнять следующие функции....
1. Преобразование уровня
  2. Преобразование кода
  3. Буферирование данных
- № 6 Основу эмулятора ПЗУ составляет .....
1. ППЗУ
  2. ОЗУ
  3. Генератор тактовых импульсов
- № 7 Для организации асинхронного обмена вычислителя с внешним оборудованием используются ....
1. Сигнал прерывания от приемника
  2. Задержка на время выполнения функции
  3. Сигнал готовности приемника
- № 8 На функциональной схеме микропроцессорного устройства отображаются .....
1. Функциональные модули устройства
  2. Связи между модулями
  3. Типономиналы модулей
- № 9 На электрической схеме микропроцессорного устройства указываются .....
1. Стандартные графические образы микросхем и радиоэлементов
  2. Связи между микросхемами и радиоэлементами
  3. Номера ножек и наименование входов/выходов микросхем
- № 10 На структурной схеме (блок-схеме) алгоритма указываются....
1. Стандартные графические образы блоков алгоритма
  2. Связи между блоками
  3. Комментарии
  4. Выполняемые блоками функции



*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Программирование каких интерфейсов поддерживает среда Flow Code?
- № 2 Какие периферийные устройства МК указаны в панели дополнительных компонентов среды Flow Code?
- № 3 Через какое периферийное устройство подключаются к МК аналоговые датчики?
- № 4 Через какое периферийное устройство подключаются к МК цифровые датчики?
- № 5 Через какое периферийное устройство подключаются к МК датчики с частотным выходом?
- № 6 Какое периферийное устройство МК используется для реализации ШИМ-регулятора?
- № 7 Через какое периферийное устройство подключаются к МК аналоговые исполнительные устройства?
- № 8 Какие внешние устройства указаны в панели дополнительных компонентов среды Flow Code?
1. LCD
  2. ADC
  3. LED
  4. Switch
- № 9 Какие способы используются в МК для реализации временной задержки?
- № 10 Какие периферийные устройства МК используются для измерения длительности входного импульса?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Прерывания используются для .....
1. Оперативной реакции на внештатные ситуации
  2. Работы с медленнодействующими внешними устройствами
  3. Работы с быстродействующими внешними устройствами
- № 2 При настройке таймера-счетчика необходимо указать .....
1. Частоту тактирования
  2. Режим работы
  3. Модуль счета
- № 3 МК ARM работают с .... –разрядными данными.
1. 16
  2. 32
  3. 64
- № 4 Семисегментный индикатор подключается к ...
1. Цифро-аналоговому преобразователю
  2. Последовательному порту

### 3. Параллельному порту

- № 5 При задании свойств сигнала прерывания необходимо указать....
1. Фронт сигнала
  2. Источник сигнала
  3. Длительность сигнала
- № 6 При настройке аналого-цифрового преобразователя задается...
1. Разрядность преобразователя
  2. Режим работы
  3. Длительность преобразования
- № 7 Светодиод подключается к МК через .....
1. Бит параллельного порта
  2. Вход последовательного порта
  3. Цифро-аналоговый преобразователь
- № 8 Для зажигания светодиода, анод которого подключен к МК, а катод – к земле, на выход МК надо подать ....
1. Единицу
  2. Ноль
- № 9 Предделитель частоты ..... частоту импульсов.
1. Увеличивает
  2. Уменьшает
- № 10 Внутренние сигналы прерывания могут поступать от .....
1. Процессора
  2. Аналого-цифрового преобразователя
  3. Таймера-счетчика