

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Математическое и программное обеспечение систем управления
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: 2025

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 Сырцев А.Н., д.воен.н., снс \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс \_\_\_\_\_

## **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-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

ПК-2 — Способен составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований

ПК-4 — Способен разрабатывать алгоритмы функционирования системы управления летательного аппарата

ПК-5 — Способен разрабатывать математическое и программное обеспечение для бортового оборудования летательных аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

Знать современные компьютерные технологии разработки микропроцессорных систем;

*умения:*

Уметь использовать современные компьютерные технологии для проектирования микропроцессорных систем автоматизации и управления;

*навыки:*

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

### **ОПК-3**

*знания:*

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

*умения:*

Уметь формировать требования и составлять техническое описание микропроцессорных систем;

*навыки:*

Иметь навык нормативно-технической документации на проектирование микропроцессорных систем.

### **ПК-2**

*знания:*

Знать требования, предъявляемые к структуре и оформлению научно-технических отчетов по выполненным работам;

*умения:*

Уметь подготавливать обзоры по заданному направлению исследования;

*навыки:*

Иметь навык составления научно-технических отчетов по выполненным исследованиям.

### **ПК-4**

*знания:*

Знать современные программы разработки алгоритмов функционирования систем управления летательными аппаратами;

*умения:*

Уметь строить алгоритмы функционирования систем управления, используя современные компьютерные средства проектирования;

*навыки:*

Обладать навыком использования современных компьютерных средств проектирования алгоритмов функционирования систем управления летательными аппаратами.

### **ПК-5**

*умения:*

Знать современные технологические средства разработки программного обеспечения микропроцессорных систем;

Уметь использовать современные технологические средства для разработки программного обеспечения микропроцессорных систем;

*навыки:*

Обладать навыками работы с современными технологическими средствами разработки программного обеспечения микропроцессорных систем.

## 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
- ПК-5 — Способен разрабатывать математическое и программное обеспечение для бортового оборудования летательных аппаратов

### 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-2	ОПК-3	ПК-2	ПК-4	ПК-5
4	7	Раздел 1. Введение. 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	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления. 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	20	20	0	0	0
4	7	Раздел 3. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-51. 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.	16	6	6	0	10	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 4. Система команд MCS-51. 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	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51. 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	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 6. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-186. 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	4	4	0	10	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов. 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.	16	4	4	0	12	10	10	0	0	0
4	7	Раздел 8. Программное обеспечение МПС. 8.1.Общие сведения о программном обеспечении. 8.2.Программное обеспечение микроконтроллеров	18	6	6	0	12	20	20	0	0	0

		и встраиваемых микро-ЭВМ. 8.3. Программная реализация типовых вычислительных процедур и типовых функций управления.										
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
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	34	34	0	74	100	100	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	0	0	30	30	20
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	0	30	30	20
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	0	40	40	60
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	34	0	34	74	0	0	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			216	68	34	34	148	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	2

		дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	
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. Анализ прототипов проектируемого устройства. Построение функциональной и проектной спецификаций. Построение функциональной схемы проектируемого устройства.	1 - 4	8
Этап 2. Выбор элементной базы. Построение в компьютерной среде проектирования принципиальной электрической схемы устройства.	5 - 9	14



Этап 3. Разработка в компьютерной среде проектирования блок-схемы алгоритма функционирования проектируемого устройства. Составление и отладка рабочей программы на языке Си.	10 - 14	14
<b>Всего за 8 семестр</b>		36

#### 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. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
12. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
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. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://ura1t.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-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;

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

ПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы функционирования системы управления летательного аппарата;

ПК-5 Способен разрабатывать математическое и программное обеспечение для бортового оборудования летательных аппаратов.

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	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) О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (парагр. 1.3) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (глава 22)	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	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (парагр. 22.2) С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подраздел 2.1)	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	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)	8
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 4		12
<b>Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по	Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными	2

конспектам лекций и рекомендуемой литературе	устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст) С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 3.12, 3.13)	
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	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)	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: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (параграф 22.2) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст)	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. . 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)	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. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (весь текст)	17
Выполнение курсового проекта	В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018	15

	<p>(части 1,2)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 1.1-1.4)</p> <p>О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (главы 2-4)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-11)</p> <p>Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (часть 1)</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>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> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (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>С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (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>	18
Подготовка к тестированию	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (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

1. Какие технические параметры надо учитывать при проведении анализа прототипов?
2. Из каких разделов состоит функциональная спецификация?
3. В какой форме описываются функции проектируемого устройства в функциональной спецификации?
4. Что указывается в проектной спецификации?
5. Что из себя представляет функциональная схема проектируемого устройства?
6. Каким требованиям должны удовлетворять аппаратные средства, выбираемые для реализации проектируемого устройства?
7. Основные этапы разработки электрической схемы в среде проектирования STM Cube MX.
8. Каких правил надо придерживаться при формировании принципиальной электрической схемы проектируемого устройства?
9. Что содержит спецификация радиоэлементов?
10. Основные этапы разработки алгоритма функционирования в среде Flow Code.

#### 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-2	ОПК-3	ПК-2	ПК-4	ПК-5	
4	7	Раздел 1. Введение.	4	2	2	0	2	10	10	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.	4	2	2	0	2	20	20	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-51.	16	6	6	0	10	10	10	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Система команд MCS-51.	18	6	6	0	12	10	10	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	4	2	2	0	2	10	10	0	0	0	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.	14	4	4	0	10	10	10	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	16	4	4	0	12	10	10	0	0	0	Контрольная работа, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	18	6	6	0	12	20	20	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	Вопросы для текущего контроля

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

## Оценочные материалы по дисциплине МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА

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

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Для связи с удаленным объектом применен последовательный порт. Укажите какие регистры МК MCS-51 используются для настройки порта.
- № 2 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие между типом интерфейса и способом передачи данных.
- | Тип интерфейса | Способ передачи данных |
|----------------|------------------------|
| 1. RS-485      | А. Последовательный    |
| 2. Centronics  | Б. Параллельный        |
| 3. CAN         |                        |
| 4. Bitronics   |                        |
| 5. USB         |                        |
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Укажите компьютерную среду, предназначенную для построения блок-схем алгоритмов работы МК АРМ.
1. STM32 Cube MX
  2. Flow Code
  3. IAR
  4. Keil MDK-ARM
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Укажите компьютерную среду, предназначенную для построения электрических схем.
1. STM32 Cube MX
  2. Flow Code
  3. IAR
  4. Keil MDK-ARM
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Где во Flow Code находятся команды работы с файлами, дублирующие команды основного меню?
1. В инструментальной панели программных компонентов.
  2. В основной инструментальной панели.
  3. В панели дополнительных компонентов.
  4. В панели основных команд.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Где во Flow Code находятся команды работы с файлами?
1. Инструментальная панель программных компонентов.
  2. Основная инструментальная панель.

3. Панель дополнительных компонентов.
4. Основное меню.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие дополнительные программные компоненты появились в 4-й и 5-й версиях Flow Code?
1. Interrupt
  2. Delay
  3. Macro
  4. Switch
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Где во Flow Code находятся команды работы редактирования и отладки программ?
1. Инструментальная панель программных компонентов.
  2. Основная инструментальная панель.
  3. Панель дополнительных компонентов.
  4. Основное меню.
- № 9 Прочитайте текст и установите последовательность  
Необходимо в среде IAR построить программу для МК. Блок-схема алгоритма и модель МК заданы, В какой последовательности разрабатывается программа?
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие между папками библиотеки HAL и их содержимым.
- | Папка          | Содержимое папки           |
|----------------|----------------------------|
| 1. Middlewares | А. Драйверы плат Discovery |
| 2. Project     | Б. Драйвер USB-порта       |
| 3. Drivers     | В. Примеры устройств       |
- № 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Надо разработать программу в среде STM32 Cube MX. Как следует настраивать параметры работы периферийного модуля МК?
- № 12 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите последовательность разработки программного обеспечения в keil MDK-ARM/
1. Указать имя проекта и место его сохранения
  2. Указать модель МК
  3. Настроить редактор кода
  4. Выбрать пакет
- ОПК-3 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью**
- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что надо включить в реферат к отчету по исследовательской работе?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Что указывается в спецификации радиоэлементов?

1. Условные обозначения на схеме
2. Вид элемента
3. Модель и/или номинал элемента
4. Стоимость элемента

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видом спецификации и содержащейся в ней информации.

Спецификация	Информация
1. Функциональная	А. Требования к техническим характеристикам компонентов проектируемого изделия
2. Проектная	Б. Входы, выходы и функции проектируемого изделия
3. Радиоэлементов	В. Обозначения на схеме, модели и/или номиналы радиоэлементов

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между разделом функциональной спецификации и содержащейся в нем информации.

Раздел спецификации	Информация
1. Функции	А. Сигналы информационной системы
2. Выходы	Б. Словесный портрет алгоритма работы
3. Входы	В. Управляющие сигналы на исполнительные устройства

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что отображается на принципиальной электрической схеме?

1. Гостовские условные графические изображения радиоэлементов
2. Линии связи между радиоэлементами
3. Расположение радиоэлементов на плате
4. Условные обозначения радиоэлементов

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вы нашли несколько моделей датчика для своего проекта. Какие критерии Вы будете использовать для выбора конкретной модели датчика?

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите порядок следования структурных элементов в научно-техническом отчете.

1. Разделы отчета
2. Использованные источники
3. Введение
4. Реферат
5. Приложения
6. Содержание
7. Заключение

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Что отображается на функциональной схеме?
1. Функциональные блоки проектируемого изделия
  2. Характеристики функциональных блоков
  3. Назначение функциональных блоков
  4. Связи между функциональными блоками
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой ГОСТ используется при оформлении пояснительной записки?
1. 7.32-2012
  2. 7.32-2017
  3. 7.32-2019
  4. 7.90-2007
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что содержится в функциональной спецификации?
1. Назначение проектируемого изделия
  2. Словесный портрет алгоритма работы проектируемого изделия
  3. Перечень функций, реализуемых проектируемым изделием
  4. Список функциональных модулей
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Что содержится в функциональной спецификации?
1. Условия эксплуатации проектируемого изделия
  2. Технические характеристики проектируемого изделия
  3. Структура проектируемого изделия
  4. Метод реализации проектируемого изделия
- № 12 Прочитайте текст и установите последовательность  
В какой последовательности следует проводить уточнение технических характеристик проектируемого изделия?

**ПК-2 - Способен составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Вам надо выбрать МК для проектируемого изделия. Опишите как Вы будете решать эту задачу.
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какие структурные элементы входят в составы научно-технического отчета?
1. Техническое задание
  2. Рисунки
  3. Таблицы
  4. Реферат
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов



Какие сведения указываются в разделе отчета "используемые источники" на книжное издания?

1. Ф.И.О. автора(ов)
2. Название книги
3. Цитируемые страницы
4. Город и название издательства
5. Количество страниц

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие сведения указываются в разделе отчета "используемые источники" на статьи в интернете?

1. Количество цитируемых страниц
2. Название статьи
3. Адрес сайта.
4. Время обращения

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что указывается в реферате отчета?

1. Содержание разделов отчета
2. Технические параметры проектируемого изделия.
3. Сведения о составе отчета
4. Количество публикаций по материалам отчета.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что содержится в разделе отчета "введение"?

1. Актуальность решаемой задачи
2. Сроки и этапы решения задачи
3. Требования технического задания
4. Выводы по работе

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что указывается в разделе отчета "заключение"?

1. Полученные результаты
2. Области применения разработанного устройства.
3. Структура отчета
4. Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанного устройства.

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Опишите последовательность разработки программного обеспечения проектируемого изделия.

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Необходимо написать введение к отчету по работе. Какую информацию Вы в нем отразите?

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Укажите соответствие между разделами отчета и содержащейся в них информацией.

Раздел	Информация
1. Введение	А. Сведения о составе и содержании отчета, методах исследования.
2. Реферат.	Б. Полученные результаты, области применения изделия
3. Заключение	В. Актуальность и возможные пути решения задачи, краткое содержание разделов

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Укажите соответствие между приводимыми в отчете схемами и содержащейся в них информацией.

1. Монтажная схема	А. Перечень входных, выходных сигналов и функций объекта проектирования
2. Принципиальная схема	Б. Места установки компонентов проектируемого объекта
3. Функциональная схема	В. Состав компонентов проектируемого объекта и электрические связи между ними.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность разработки электрической схемы проектируемого изделия.

1. Построение принципиальной электрической схемы
2. Построение функциональной схемы
3. Выбор элементов
4. Формирование спецификации
5. Монтажная схема

#### **ПК-4 - Способен разрабатывать алгоритмы функционирования системы управления летательного аппарата**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая среда разработки использует графический язык для построения блок-схем алгоритмов?

1. IAR
2. Flow Code
3. Keil MDK-ARM
4. STM32 Cube Mx

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Где в среде Flow Code располагаются программные компоненты?

1. В основной инструментальной панели
2. В инструментальной панели программных компонентов
3. В основном меню
4. В панели дополнительных компонент

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие среды используются для разработки программ МК АРМ?

1. IAR
2. Flow Code
3. Keil MDK-ARM
4. STM32 Cube Mx

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вам необходимо построить устройство управления на базе МК STM32 на основе имеющегося

набора внешнего оборудования и алгоритма работы устройства. Как решить эту задачу?

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Необходимо в среде Keil MDK-ARM построить программу для МК STM32F407, расположенного на плате STM32F407Discoverj. Как решить эту задачу?

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность действий при разработке программы в среде STM32 Cube Mx.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между папками библиотеки HAL среды STM32 Cube Mx и находящимися в них данными.

Папка библиотеки HAL	Данные
1. Drivers	А. Примеры готовых программ
2. Middlewares	Б. Драйверы отладочных плат
3. Projects	В. Драйверы USB-порта, аудиоаппаратуры и др.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между панелями среды Flow Code и находящимися в них командами и компонентами.

Панель среды Flow Code	Команды
1. Основная инструментальная панель	А. Компоненты блок-схем алгоритмов
2. Панель дополнительных компонентов	Б. Команды редактирования и трансляции программ
3. Инструментальная панель программных компонентов	В. Компоненты внешнего оборудования и периферийных модулей МК

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность действий при разработке алгоритма в среде Flow Code

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая среда используется для разработки программ PIC-контроллеров?

1. IAR
2. Flow Code
3. Keil MDK-ARM
4. STM32 Cube Mx

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие команды располагаются в основном меню Flow Code?

1. Работы с файлами
2. Редактирования и отладки программ
3. Работы с МК
4. Трансляции и запуска программ

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие команды находятся в основной инструментальной панели среды Flow Code?

1. Работы с файлами
2. Редактирования текста программы
3. Работы с МК
4. Трансляции

**ПК-5 - Способен разрабатывать математическое и программное обеспечение для бортового оборудования летательных аппаратов**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой датчик используется для измерения деформаций?

1. Потенциометрический
2. Емкостной
3. Пьезоэлектрический
4. Дифференциальный трансформатор

- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Надо разработать программное обеспечение системы управления. Как решить поставленную задачу?

- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Имеется несколько моделей датчиков для проектируемой системы управления. Какими критериями следует пользоваться для окончательного выбора модели датчика?

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между интерфейсом и видом кода передаваемой по нему информации.

Интерфейс	Вид кода
1. SPI	А. Параллельный
2. Centronics	Б. Последовательный
3. CAN	
4. UART	

- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между способом подключения к компьютеру оборудования и скоростью передачи данных.

Подключение к	Скорость передачи
1. Системной шине	А. Средняя
2. Параллельному порту	Б. Низкая
3.	
Последовательному порту	В. Высокая

- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите порядок следования этапов проектирования функциональной схемы системы управления.

1. Определить состав информационной и исполнительной частей системы
2. Провести анализ прототипов проектируемой системы
3. Уточнить состав и функции проектируемой системы
4. Определить вид вычислительного устройства

- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Надо разработать аппаратное обеспечение системы сбора информации. В какой последовательности надо решать поставленную задачу?

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой датчик используется для дистанционного измерения температуры?

1. Пирометр
2. Одометр
3. Фоторезистор
4. Фототранзистор

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой датчик используется для измерения малых линейных перемещений?

1. Потенциометрический
2. Емкостной
3. Одометр
4. Линейный дифференциальный трансформатор

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какой датчик используется для измерения углов?

1. Потенциометрический
2. Емкостной
3. Тензорезистивный
4. Линейный дифференциальный трансформатор

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что входит в состав ядра МК?

1. Процессор
2. Периферийные модули
3. Системная шина
4. Резидентная память

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие периферийные модули должны входить в состав MCS-51?

1. Один последовательный и четыре параллельных порта
2. Устройство обработки прерываний
3. Контроллер ЖКИ
4. Два таймера/счетчика