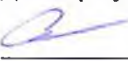


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«31» 05 2022

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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				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: 2022

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

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

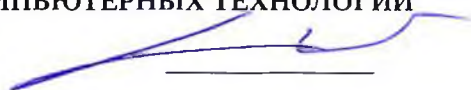


Программа рассмотрена

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 при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами
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;.

ОПК-6

знания:

современных типов микропроцессоров, средств подключения МПС к объектам и направлений их развития;;

умения:

формировать критерии и обосновывать выбор элементной базы для построения МПС;;

навыки:

использования современных средств поддержки программирования 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: **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении 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	ОПК-6	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-4	ПСК-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	30	0	0	0	0	0	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	30	0	0	0	0	0	0	0	20
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	16	6	6	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	5

		MCS-51. Управление энергопотреблением. Насхемная эмуляция.													
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	0	0	0	0	0	0	0	5
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	0	0	0	0	0	0	0	5
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	0	0	0	0	0	0	5
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 HIP. 7.9. Особенности архитектуры микропроцессоров для смешанной обработки сигналов типа ADSP21mspXX. 7.10. Микропроцессоры	16	4	4	0	12	10	0	0	0	0	0	0	10

		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.													
4	7	Раздел 8. Программное обеспечение МПС. 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	10
4	7	Раздел 9. Средства поддержки разработчика. 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	10
Всего за 7 семестр			108	34	34	0	74	90	0	0	0	0	0	0	70
4	8	Раздел 10. Проектирование МПС управления. 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	5
4	8	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС. 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	0
4	8	Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС. 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	25
Всего за 8 семестр			108	34	0	34	74	10	100	100	100	100	100	100	30
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	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	Знакомство с характеристиками основных типов	2

	принципиальной электрической схемы МПС.	датчиков и особенностями их подключения к МПС.	
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.
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. Однокристальные 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. Однокристальные 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	Изучение предусмотренных программой	8

	разработчика.	дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	
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 постановки задачи, выбор и обоснование микроконтроллера	1 - 3	3
Этап 2. Разработка функциональной электрической схемы устройства	4 - 6	6
Этап 3. Разработка алгоритма функционирования устройства	7 - 9	6
Этап 4. Разработка и отладка программы	10 - 14	8
Этап 5. Оформление расчетно-пояснительной записки и графического иллюстративного материала	15 - 16	9
Этап 6. Подготовка доклада и защита курсового проекта	17 - 17	4
Всего за 8 семестр		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			ДР		Контр.Р.	ТекК	ДР					ТекК	ДР	зач.
8			КП			ДР			КП	ДР				КП		ДР	КП, диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

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

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. 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.

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 - 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 при решении задач профессиональной деятельности;

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

ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;

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

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.
Раздел 1. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 1.1-1.4) А. Н. Степанов. . Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей: СПб.: Питер, 2007 (глава 16)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Обзор микропроцессоров, ориентированных на решение задач управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления: М.: Академия, 2014 (парагр. 1.3) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1) А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (глава 22) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подраздел 1.5)	2
Итого по разделу 2		2
Раздел 3. Однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-51.		
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
Раздел 4. Система команд MCS-51.		
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
Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.		
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
Раздел 6. Однокристалльные микро-ЭВМ семейства MCS-186.		
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
Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.		
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
Раздел 8. Программное обеспечение МПС.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	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) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3)	8
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 8		12
Раздел 9. Средства поддержки разработчика.		
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
Раздел 10. Проектирование МПС управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (Введение) С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (глава 1)	3
Выполнение курсового проекта		1
Итого по разделу 10		4
Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразделы 1.1-1.4)	17
Выполнение курсового проекта		15

	<p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-11)</p> <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. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (весь текст)</p>	
Итого по разделу 11		32
Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 3)</p> <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> <p>В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1,2)</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>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (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

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды 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

Студенту задаются вопросы по пройденному разделу.

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

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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.

Паспорт фонда оценочных средств

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	ОПК-6	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	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	20	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	5	Контрольная работа
4	7	Раздел 4. Система команд MCS-51.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	5	Контрольная работа
4	7	Раздел 5. Развитие архитектуры MCS51.	4	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	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	5	Контрольная работа
4	7	Раздел 7. Микропроцессоры цифровой обработки сигналов.	16	4	4	0	12	10	0	0	0	0	0	0	10	Контрольная работа
4	7	Раздел 8. Программное обеспечение МПС.	18	6	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	10	Контрольная работа
4	7	Раздел 9. Средства поддержки разработчика.	14	2	2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	10	Вопросы для текущего контроля
Всего за 7 семестр			108	34	34	0	74	90	0	0	0	0	0	0	70	
4	8	Раздел 10. Проектирование МПС управления.	6	2	0	2	4	10	20	20	30	10	10	30	5	Курсовой проект
4	8	Раздел 11. Формирование принципиальной электрической схемы МПС.	48	16	0	16	32	0	40	30	50	60	40	40	0	Курсовой проект

4	8	Раздел 12. Разработка программного обеспечения МПС.	54	16	0	16	38	0	40	50	20	30	50	30	25	Курсовой проект
Всего за 8 семестр			108	34	0	34	74	10	100	100	100	100	100	100	30	
Всего по дисциплине			216	68	34	34	148	100	100	100	100	100	100	100	100	