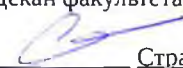


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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	
5	9	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

*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 УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

## **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 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
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-3 — способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом
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-2**

*знания:*

архитектуры и возможностей микропроцессорных систем управления (МПСУ), состояния современной элементной базы и информационных технологий разработки МПСУ;;

*умения:*

применять информационные технологии разработки МПСУ;

*навыки:*

разработки МПСУ с применением современных информационных технологий проектирования аппаратного и программного обеспечения;.

## **ОПК-6**

*знания:*

современной элементной базы МПСУ и перспектив ее развития;;

*умения:*

определять цель, задачи проектирования, формировать структуру, выбирать элементную базу МПСУ;;

*навыки:*

проектирования бортовых МПСУ летательных аппаратов;.

## **ПСК-3**

*знания:*

структур и современной элементной базы МПСУ;;

*умения:*

формировать структуру и выбирать элементную базу для МПСУ;;

*навыки:*

формирования критериев и обоснования выбора структуры и элементной базы МПСУ с учетом ее назначения и условий применения;.

## **ПСК-4**

*знания:*

методик проектирования подсистем и элементов МПСУ, способов подключения МПСУ к объектам, методов борьбы с помехами;;

*умения:*

применять средства автоматизации проектирования;;

*навыки:*

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

## **ПСК-5**

*знания:*

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

*умения:*

писать и отлаживать программы для МПСУ;;

*навыки:*

разработки алгоритмического и программного обеспечения микропроцессорных систем автоматизации и управления;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** 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, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, 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 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-6 — Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами
- ОПК-7 — Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения
- 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-1 — Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач
- ПСК-2 — Способен составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований
- ПСК-3 — Способен определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом
- 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 3 з.е., 108 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-6	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5
5	9	Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорных системах управления. 1.1. Применение микропроцессорных устройств в информационно-управляющих системах. 1.2. Требования к микропроцессорным системам управления (МПСУ). 1.3. Назначение и характеристики основных модулей МПСУ. 1.4. Интерфейсы. 1.5. Алгоритмы функционирования.	8	4	4	0	4	10	10	30	25	0
5	9	Раздел 2. Подключение объекта к МПСУ. 2.1. Организация обмена дискретными и цифровыми сигналами. 2.2. Электрическое и информационное согласование датчиков и исполнительных устройств объекта с МПСУ. Способы подключения источников и приемников аналоговых сигналов. 2.3. Линии связи. Борьба с помехами.	20	10	4	6	10	10	20	30	40	0
5	9	Раздел 3. Мультипроцессорные системы. 3.1. Мультитранспьютерные вычислительные системы. 3.2. Нейрокомпьютеры.	8	4	4	0	4	10	20	15	10	10
5	9	Раздел 4. МПСУ на базе компьютеров. 4.1. Область применения. 4.2. Стандартные интерфейсы. 4.3. Подключение объекта управления к ПК.	18	10	6	4	8	15	20	15	15	10
5	9	Раздел 5. Встроенные МПСУ на базе однокристальных микроконтроллеров (ОМК). 5.1. Структура современных 8-разрядных ОМК. 5.2. Популярные семейства ОМК фирм Atmel, CYGNAL, Motorola, Microchip, STM Microelectronics.	12	4	4	0	8	15	10	10	10	10
5	9	Раздел 6. Программирование МПСУ. 6.1. Форматы команд и методы адресации. 6.2. Система команд. 6.3. Практическое построение программ.	24	15	8	7	9	20	10	0	0	40
5	9	Раздел 7. Средства автоматизации проектирования. 7.1. Методика и средства проектирования. 7.2. Проектирование типовой конфигурации МПСУ. 7.3. Методы проектирования аппаратного и программного обеспечения.	18	4	4	0	14	20	10	0	0	30
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Подключение объекта к МПСУ.	Организация обмена дискретными и цифровыми сигналами	2
2		Подключение источников аналоговых сигналов	2
3		Подключение приемников аналоговых сигналов	2
4	Раздел 4. МПСУ на базе компьютеров.	Организация обмена через стандартный интерфейс	2
5		Управление электроприводом постоянного тока	2
6	Раздел 6. Программирование МПСУ.	Программирование системы стабилизации скорости	2
7		Программирование следящей системы	3
8		Программирование системы управления объекта с 2-мя степенями подвижности	2
Всего за 9 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о	Изучение предусмотренных программой	4

	микропроцессорных системах управления.	дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	
2	Раздел 2. Подключение объекта к МПСУ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
3		Подготовка к практическим занятиям	2
4		Выполнение 1 этапа практического задания	4
5	Раздел 3. Мультипроцессорные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
6	Раздел 4. МПСУ на базе компьютеров.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
7		Подготовка к практическим занятиям	2
8	Раздел 5. Встроенные МПСУ на базе однокристальных микроконтроллеров (ОМК).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
9		Выполнение 2 этапа практического задания	4
10	Раздел 6. Программирование МПСУ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
11		Подготовка к практическим занятиям	2
12		Выполнение 3 этапа практического задания	3
13	Раздел 7. Средства автоматизации проектирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
14		Выполнение 3 этапа индивидуального задания	4
15		Подготовка к итоговому тестированию	2
Всего за 9 семестр			57

#### 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
9						ДР		Отч. по ПЗ		ДР	Отч. по ПЗ					ДР	Отч. по ПЗ, Тест

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин. Москва: Техносфера, 2018, эл. рес.
2. В. И. Юров. . Assembler. СПб.: Питер, 2006, эл. рес.
3. В. И. Юров. . Assembler. М.: Питер, 2006, 59 экз.
4. В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 38 экз.
5. В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер, 2011, 27 экз.
6. Г. И. Пухальский. . Проектирование микропроцессорных систем. СПб.: Политехника, 2001, 10 экз.
7. Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы. СПб.: Политехника, 2002, 31 экз.
8. Л. Г. Комарцова, А. В. Максимов. . Нейрокомпьютеры. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004, 27 экз.
9. М. Гук. . Аппаратные интерфейсы ПК. СПб.: Питер, 2003, 25 экз.
10. М. С. Куприянов, Б. Д. Матюшкин. . Цифровая обработка сигналов. Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования. СПб.: Политехника, 2002, 29 экз.
11. Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 191 экз.
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. Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 70 экз.
14. С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 83 экз.
15. С. А. Лосев. . Системы реального времени. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 347 экз.
16. С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
17. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
18. С. А. Лосев. Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 118 экз.
19. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
20. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

### 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://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://ura.it.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
6. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

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

### **6.1. Лекционные занятия:**

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

### **6.2. Практические занятия:**

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

### **6.3. Прочее:**

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

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** 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 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

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-3 способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом;

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 специализированных аппаратных и программных средств микропроцессорных систем контроля и управления.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Общие сведения о микропроцессорных системах управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	<p>Г. И. Пухальский. . Проектирование микропроцессорных систем: СПб.: Политехника, 2001 (глава 8)</p> <p>С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (разделы 1,2)</p> <p>С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 1)</p> <p>Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (парагр. 1.2, 1.4)</p> <p>Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (весь текст)</p> <p>С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (подраздел 1.2)</p> <p>С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (разделы 1-9)</p> <p>С. А. Лосев. Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (разделы 1,2)</p>	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Подключение объекта к МПСУ.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (лабораторные работы 1-3)	4
Подготовка к практическим занятиям	С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1)	2
Выполнение 1 этапа практического задания	<p>В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст)</p> <p>В. Д. Вавилов. . Микросистемные датчики физических величин: Москва: Техносфера, 2018 (части 1-2)</p>	4

	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (раздел 1)	
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Мультипроцессорные системы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 9) С. А. Лосев. . Системы реального времени: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (подраздел 2.2) Л. Г. Комарцова, А. В. Максимов. . Нейрокомпьютеры: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 (главы 1,2)	4
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. МПСУ на базе компьютеров.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	М. Гук. . Аппаратные интерфейсы ПК: СПб.: Питер, 2003 (весь текст) Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (лабораторные работы 4-5) В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: СПб.: Питер, 2011 (глава 7) Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (парагр. 1.4, 1.5)	6
Подготовка к практическим занятиям	С. А. Лосев. Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (раздел 4, подраздел 5.3)	2
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Встроенные МПСУ на базе однокристальных микроконтроллеров (ОМК).</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) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразд. 1.5)	4
Выполнение 2 этапа практического задания	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 4)	4
Итого по разделу 5		8
<b>Раздел 6. Программирование МПСУ.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. И. Юров. . Assembler: М.: Питер, 2006 (весь текст) В. И. Юров. . Assembler: СПб.: Питер, 2006 (весь текст)	4
Подготовка к практическим занятиям	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (весь текст)	2
Выполнение 3 этапа практического задания	С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (весь текст) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (подразд. 3.3-3.14) Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С.	3

	Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 7)	
Итого по разделу 6		9
<b>Раздел 7. Средства автоматизации проектирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (раздел 1) Г. И. Пухальский. . Проектирование микропроцессорных систем: СПб.: Политехника, 2001 (весь текст) Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов. . Микропроцессорные системы: СПб.: Политехника, 2002 (глава 8)	8
Выполнение 3 этапа индивидуального задания	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (весь текст)	4
Подготовка к итоговому тестированию	М. С. Куприянов, Б. Д. Матюшкин. . Цифровая обработка сигналов. Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования: СПб.: Политехника, 2002 (главы 2,10)	2
Итого по разделу 7		14

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- отчет по практическому заданию;
- экзамен.

### 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.

#### Тест

Тест включает в себя 20 вопросов. Требуется выбрать один правильный ответ из предложенных. Время выполнения 40 минут.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 12 правильных ответов.

Оценка "хорошо" - не менее 15 правильных ответов.

Оценка "отлично" - не менее 18 правильных ответов.

Комплект тестовых вопросов представлен в УМК дисциплины.

#### Отчет по практическому заданию

Перечень примерных тем практических заданий представлен в УМК дисциплины.

Для обеспечения планомерного выполнения практического задания и текущего контроля предусмотрены три этапа, сроки выполнения которых определены графиком контрольных мероприятий. Требования к содержанию отчета по практическому заданию соответствуют требованиям к отчетам по лабораторным работам, представленным в источнике

Лосев С.А. Организация взаимодействия управляющей ЦВМ с датчиками и исполнительными устройствами. Методические указания к лабораторным работам. – СПб: БГТУ, 2008.

Защита практического задания предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных его тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории с использованием тестовых вопросов.

#### Экзамен

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.

Допуск к экзамену обеспечивается при полном и успешном выполнении и защите практического задания.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из разных разделов курса и задачу.

Критерии формирования оценки:

полные ответы на оба вопроса и решение задачи - "отлично";

полный ответ на один вопрос и решение задачи - "хорошо";

неполные ответы при условии успешного выполнения защиты практического задания - "удовлетворительно".

По желанию студент может сдавать экзамен в форме теста.

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-2	ОПК-6	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	
5	9	Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорных системах управления.	8	4	4	0	4	10	10	30	25	0	Тест
5	9	Раздел 2. Подключение объекта к МПСУ.	20	10	4	6	10	10	20	30	40	0	Отчет по практическому заданию, Тест
5	9	Раздел 3. Мультипроцессорные системы.	8	4	4	0	4	10	20	15	10	10	Тест
5	9	Раздел 4. МПСУ на базе компьютеров.	18	10	6	4	8	15	20	15	15	10	Тест
5	9	Раздел 5. Встроенные МПСУ на базе однокристальных микроконтроллеров (ОМК).	12	4	4	0	8	15	10	10	10	10	Отчет по практическому заданию, Тест
5	9	Раздел 6. Программирование МПСУ.	24	15	8	7	9	20	10	0	0	40	Отчет по практическому заданию, Тест
5	9	Раздел 7. Средства автоматизации проектирования.	18	4	4	0	14	20	10	0	0	30	Отчет по практическому заданию, Тест
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	