

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ

Направление/специальность подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Мехатроника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

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	51	34	17	0	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И  
РОБОТОТЕХНИКА

Слободзян Никита Сергеевич, к.т.н., доцент

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И  
РОБОТОТЕХНИКА

Киселев Алексей Александрович, ассистент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

### **Разделы рабочей программы**

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

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

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

**ПСК-1.5** — способность проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.5**

*знания:*

- знать архитектуру современных микропроцессорных систем (МПС);
- знать принципы построения и функционирования МПС управления простым объектом;
- знать методы и системы автоматизированного проектирования МПС;
- знать методы отладки и диагностирования МПС;

*умения:*

уметь рассчитывать характеристики МПС и подбирать основные компоненты исходя из требований решаемой задачи;

уметь синтезировать алгоритм работы МПС;

уметь создавать рабочие и тестовые программы для простых МПС;

*навыки:*

иметь навык разработки алгоритмического и программного обеспечения встраиваемых микропроцессорных систем;

иметь навык отладки рабочих и тестовых программ для простых МПС.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПСК-1.5 — Способен проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами

### 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	Лабораторный практикум		ПСК-1.5
4	7	<b>Раздел 1. Основы микропроцессорной техники.</b> 1.1 Основные понятия и определения. 1.2 История развития вычислительной техники. 1.3 Применение микропроцессоров и микроконтроллеров. 1.4 Современные направления развития микропроцессорной техники. 1.5 Перспективные направления развития микропроцессорной техники. 1.6 Технологии производства микросхем и интегральных процессоров. 1.7 Общая структура электронных систем управления.	12	6	6	0	6	10
4	7	<b>Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.</b> 2.1 Типы цифровых процессоров. 2.2 Состав и режимы работы микропроцессора. 2.3 Классификация архитектур. 2.4 Архитектура ARM. 2.5 Процессоры Cortex-M3 и M4.	12	6	6	0	6	10
4	7	<b>Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.</b> 3.1 Основные сведения о микроконтроллерах серии STM32. 3.2 Микроконтроллеры семейства STM32F4. 3.3 Аппаратные блоки микроконтроллеров семейства STM32F4. 3.4 Система тактирования и запуска, режимы загрузки микроконтроллера, система питания микроконтроллера, система отладки микроконтроллера.	36	20	10	10	16	30
4	7	<b>Раздел 4. Микроконтроллеры серии 1986.</b> 4.1 Основные сведения о микроконтроллерах серии 1986. 4.2 Микроконтроллеры семейства 1986BE8. 4.3 Аппаратные блоки микроконтроллеров семейства 1986BE8.	8	6	6	0	2	20
4	7	<b>Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.</b> 5.1 Основные сведения о микропроцессорных системах мехатронных и робототехнических устройств. 5.2 Исполнительные устройства и методы управления ими. 5.3 Измерительные устройства (датчики) и методы обработки информации. 5.4 Интерфейсы связи и способы их построения. 5.5 Вопросы построения вентильного привода на основе МПС.	40	13	6	7	27	30
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.	Знакомство с функциями блока ввода-вывода микроконтроллера. Библиотека CMSIS	4
2		Знакомство с аппаратными таймерами микроконтроллера. Библиотека SPL	2
3		Знакомство с АЦП микроконтроллера. Библиотека HAL. Цифровые фильтры	4
4	Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.	Операционная система реального времени. Интерфейс UART	4
5		Программирование графического интерфейса. Сенсорный экран	3
Всего за 7 семестр			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы микропроцессорной техники.	Изучение истории развития вычислительной техники, современных и перспективных направлений развития микропроцессорной техники	2
2		Усвоение основных понятий и определений микропроцессорной техники	4
3	Раздел 2. Технологии	Усвоение сведений о типах цифровых процессоров, составе и режимах работы микропроцессора	4
4		Усвоение сведений об архитектурах цифровых процессоров, их	2

	цифровых процессоров.	достоинствах и недостатках	
5	Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.	Изучение основных сведений о микроконтроллерах серии STM32, микроконтроллерах семейства STM32F4	4
6		Изучение основных сведений об аппаратных блоках микроконтроллеров семейства STM32F4	4
7		Получение практических навыков по программированию блока ввода-вывода микроконтроллера. Вывод дискретных сигналов	2
8		Получение практических навыков по программированию блока ввода-вывода микроконтроллера. Ввод дискретных сигналов	2
9		Получение практических навыков по программированию блока аналого-цифрового преобразования (АЦП) сигналов микроконтроллера	4
10	Раздел 4.	Изучение основных сведений о микроконтроллерах серии 1986	1
11	Микроконтроллеры серии 1986.	Изучение аппаратных блоков микроконтроллеров семейства 1986BE8	1
12	Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.	Получение практических навыков по программированию блока универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика	4
13		Систематизация знаний по разделам: Основы микропроцессорной техники, Технологии цифровых процессоров, Микроконтроллеры серии STM32, Микроконтроллеры серии 1986, Проектирование микропроцессорных систем	10
14		Получение практических навыков по работе с библиотекой HAL и утилитой STM32Cube MX	4
15		Усвоение сведений о микропроцессорных системах мехатронных и робототехнических устройств	4
16		Изучение исполнительных устройств и методов управления ими, измерительных устройств (датчиков) и методов обработки информации, интерфейсов связи и способов их построения	5
Всего за 7 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
7			ЛР	ОС		ДР	ОС	ЛР		ДР	ЛР		ЛР		ОС	ДР	ЛР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника. М.: КноРус, 2018, 80 экз.
2. Н. С. Слободзян. . Методические указания по выполнению лабораторных работ на базе отладочной платы STM32429I-EVAL1. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. О. А. Палехова. . Основы программирования на языке Си. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
4. С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
5. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
6. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
7. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Автоматизация процессов управления;
2. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <https://library.voenmeh.ru/> — Электронная библиотека БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф.Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. [https://www.st.com/content/st\\_com/en/products/microcontrollers-microprocessors/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus/stm32-high-performance-mcus/stm32f4-series/stm32f429-439.html/](https://www.st.com/content/st_com/en/products/microcontrollers-microprocessors/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus/stm32-high-performance-mcus/stm32f4-series/stm32f429-439.html/) — МК серии STM32F429xx;
5. [https://ic.milandr.ru/products/mikrokontrollery\\_i\\_protsestory/32\\_razryadnye\\_mikrokontrollery/](https://ic.milandr.ru/products/mikrokontrollery_i_protsestory/32_razryadnye_mikrokontrollery/) — МК серии 1986xxx.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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:

1. Keil uVision.

### 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. Лабораторные занятия:**

1. STM32429I-EVAL1;
2. Keil uVision.

### **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 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.06 Мехатроника и робототехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.5 способность проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением архитектуры современных микропроцессоров и микроконтроллеров, разработкой архитектуры микропроцессорных систем, проектированием встраиваемого программного обеспечения, изучением методов отладки и диагностирования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**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. Основы микропроцессорной техники.</b>		
Изучение истории развития вычислительной техники, современных и перспективных направлений развития микропроцессорной техники	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (8, 9) С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1-4)	2
Усвоение основных понятий и определений микропроцессорной техники	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Введение, гл. 1)	4
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.</b>		
Усвоение сведений о типах цифровых процессоров, составе и режимах работы микропроцессора	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (8, 9) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)	4
Усвоение сведений об архитектурах цифровых процессоров, их достоинствах и недостатках		2
Итого по разделу 2		6
<b>Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.</b>		
Изучение основных сведений о микроконтроллерах серии STM32, микроконтроллерах семейства STM32F4	О. А. Палехова. . Основы программирования на языке Си: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-7) С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	4
Изучение основных сведений об аппаратных блоках микроконтроллеров семейства STM32F4		4
Получение практических навыков по программированию блока ввода-вывода микроконтроллера. Вывод дискретных сигналов		2
Получение практических навыков по программированию блока ввода-вывода микроконтроллера. Ввод дискретных сигналов	Н. С. Слободзян. . Методические указания по выполнению лабораторных работ на базе отладочной платы STM32429I-EVAL1: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-5)	2
Получение практических навыков по программированию блока аналого-цифрового преобразования (АЦП) сигналов микроконтроллера		4
Итого по разделу 3		16
<b>Раздел 4. Микроконтроллеры серии 1986.</b>		

Изучение основных сведений о микроконтроллерах серии 1986	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-3)	1
Изучение аппаратных блоков микроконтроллеров семейства 1986BE8		1
Итого по разделу 4		2
Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.		
Получение практических навыков по программированию блока универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика	Н. С. Слободзян. . Методические указания по выполнению лабораторных работ на базе отладочной платы STM32429I-EVAL1: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (6-7) С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	4
Систематизация знаний по разделам: Основы микропроцессорной техники, Технологии цифровых процессоров, Микроконтроллеры серии STM32, Микроконтроллеры серии 1986, Проектирование микропроцессорных систем		10
Получение практических навыков по работе с библиотекой HAL и утилитой STM32Cube MX		4
Усвоение сведений о микропроцессорных системах мехатронных и робототехнических устройств		4
Изучение исполнительных устройств и методов управления ими, измерительных устройств (датчиков) и методов обработки информации, интерфейсов связи и способов их построения		5
Итого по разделу 5		27

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- лабораторная работа;
- 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.

#### **Устный опрос студентов**

Для зачета прохождения контрольного мероприятия типа "устный опрос" студенту необходимо верно ответить на два вопроса по разделу дисциплины из перечня вопросов для самоподготовки.

#### **Лабораторная работа**

Требования к содержанию отчетов представлены в методических указаниях. Оформление печатных отчетов по лабораторным работам не предусмотрено. Все результаты предъявляются в электронной форме. Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

#### **Дифференцированный зачет**

Дифференцированный зачет оформляется по сумме набранных баллов, предусмотренных технологической картой дисциплины. При несогласии студента с оценкой возможна сдача классического зачёта, который состоит из теоретических вопросов или практических задач по темам тех разделов технологической карты, в которых студент набрал меньше всего баллов. За правильные ответы на вопросы или выполнение задания начисляется до 10 баллов, которые суммируются с имеющимися у студента баллами по данному разделу технологической карты (при этом сумма баллов не должна превышать максимальный балл по разделу). Оценка за зачёт в классической форме выставляется по скорректированной таким образом сумме баллов согласно технологической карте дисциплины.

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	Лабораторный практикум		ПСК-1.5	
4	7	Раздел 1. Основы микропроцессорной техники.	12	6	6	0	6	10	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.	12	6	6	0	6	10	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.	36	20	10	10	16	30	Устный опрос студентов, Лабораторная работа
4	7	Раздел 4. Микроконтроллеры серии 1986.	8	6	6	0	2	20	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.	40	13	6	7	27	30	Устный опрос студентов, Лабораторная работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.5

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 В FreeRTOS созданы две задачи с разными приоритетами, содержащие бесконечные циклы без пауз. Как при этом они будут работать?
- № 2 Сколько дискретных значений выдаёт 8-разрядный двоичный АЦП?
- № 3 Укажите угол в электрических градусах между сменой комбинации показаний трёх датчиков Холла в бесколлекторном двигателе постоянного тока.
- № 4 Если тактовую кнопку подключить с одной стороны к линии +3,3 В, а с другой – напрямую к ножке микроконтроллера, то как необходимо настроить её подтяжку для корректного считывания состояния кнопки?
- № 5 Как называется среда компании ST для программирования микроконтроллеров STM32 с помощью библиотек HAL?
- № 6 Если  $A = 0b1001$  (1001 – в двоичной системе счисления), то чему будет равна переменная A после выполнения следующей строчки кода на языке программирования Си? Напишите подробный ответ с ходом решения.
- № 7  $A |= 3 << 1;$   
16-битный таймер микроконтроллера STM32 тактируется с частотой 180 МГц и считает вверх. Какие значения нужно записать в регистры предварительного делителя (предделителя) и значения автоматической перезагрузки (периода), чтобы таймер обновлялся с частотой 2 кГц, а его период имел максимально возможное значение? Напишите подробный ответ с ходом решения.
- № 8 Чем отличается работа вывода микроконтроллера в режимах Push-Pull и Open-Drain?
- № 9 Что такое ПЛИС и в чём их отличия от обычных цифровых микросхем и микроконтроллеров?
- № 10 Системный таймер настроен таким образом, что вызывает прерывание с частотой 1000 Гц. Напишите код обработчика этого прерывания (SysTick\_Handler) и пользовательской функции задержки, которая будет останавливать выполнение программы на указанное время в мс.

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Укажите порядок частот работы процессоров современных ПК:
- 1) Единицы кГц
  - 2) Единицы МГц
  - 3) Единицы ГГц
  - 4) Единицы ТГц
- № 2 Почему в ЭВМ используется двоичная система счисления?
- 1) Она более удобна для человека
  - 2) Она упрощает аппаратную организацию ЭВМ
  - 3) Она увеличивает скорости работы АЛУ
  - 4) Она экономит память ЭВМ
- № 3 Микроконтроллер — это:
- 1) Специализированная микросхема, предназначенная для построения устройств управления техническими объектами и технологическими процессами
  - 2) Устройство управления с малым количеством каналов ввода-вывода
  - 3) Малогабаритный промышленный компьютер
  - 4) Программируемая логическая интегральная схема, работа которой описывается на специальном языке описания аппаратуры

- № 4 Какие языки программирования преимущественно применяются для написания программ, загружаемых в микроконтроллер?
- 1) Си и Паскаль
  - 2) Паскаль и ассемблер
  - 3) Java и C#
  - 4) Си и ассемблер
- № 5 Сопоставьте побитовые операции и их применение для изменения регистров микроконтроллера:
- 1) И
  - 2) ИЛИ
  - 3) Исключающее ИЛИ
  - А) Инвертирование нужных битов
  - Б) Установка нужных битов в 1
  - В) Сброс нужных битов в 0
- № 6 FreeRTOS – это:
- 1) Любая свободная операционная система реального времени
  - 2) Свободная операционная система реального времени компании Amazon
  - 3) Операционная система общего назначения компании Microsoft
  - 4) Бесплатная операционная система реального времени компании Keil
- № 7 Один датчик Холла в бесколлекторном двигателе постоянного тока выдаёт логическую единицу в течение:
- 1) Половины электрического оборота
  - 2) 60 электрических градусов поворота
  - 3) Половины механического оборота
  - 4) Одного механического оборота
- № 8 Каков адресуемый объем физической памяти при шине адреса шириной 16 бит?
- 1) 16 КБ
  - 2) 32 КБ
  - 3) 64 КБ
  - 4) 16 МБ
- № 9 Для решения каких задач применяются цифровые сигнальные процессоры?
- 1) Для обработки данных от источников цифровых сигналов
  - 2) Для цифро-аналогового преобразования сигналов
  - 3) Для аналого-цифрового преобразования сигналов
  - 4) Для программной реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов
- № 10 Минимальная величина аналогового сигнала, преобразуемая с помощью АЦП – это его:



- 1) Разрешение
- 2) Разрядность
- 3) Точность
- 4) Аналоговость