

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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: 2025

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И  
РОБОТОТЕХНИКА

Киселев Алексей Александрович, старший преподаватель

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**

## **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:

ПК-1.5 — Способен проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПК-1.5**

*знания:*

на уровне представлений:

- архитектуры современных микропроцессоров и микроконтроллеров;
- архитектуры современных микропроцессорных систем (МПС) и микропроцессорной техники;

на уровне понимания:

- принципов построения и функционирования МПС управления простым объектом;
- методов отладки и диагностирования МПС;;

*умения:*

теоретические:

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

практические:

- синтезировать алгоритм работы МПС;
- создавать рабочие и тестовые программы для простых МПС;;

*навыки:*

- разработки алгоритмического и программного обеспечения встраиваемых микропроцессорных систем;
- отладки рабочих и тестовых программ для простых МПС..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** 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
- ПК-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		ПК-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 и перспективные направления развития микропроцессорной техники. 1.5 Технологии производства микросхем и интегральных процессоров. 1.6 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.	29	20	10	10	9	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.	10	6	6	0	4	10
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.	45	13	6	7	32	40
<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. Ввод дискретных сигналов	4
2		Блок аналого-цифрового преобразования (АЦП) сигналов микроконтроллера	2
3		Знакомство с функциями блока ввода-вывода микроконтроллера. Вывод дискретных сигналов	4
4	Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.	Знакомство с библиотекой HAL и утилитой STM32Cube MX	4
5		Блок универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика	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.	Усвоение основных понятий и определений микропроцессорной техники	2
2		Изучение истории развития вычислительной техники, современных и перспективных направлений развития микропроцессорной техники	4
3	Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.	Усвоение сведений о типах цифровых процессоров, составе и режимах работы микропроцессора	2
4		Усвоение сведений об архитектурах цифровых процессоров, их достоинствах и недостатках	4

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

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ЛР – лабораторная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- лабораторная работа.

**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. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
5. С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 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.Устинов — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://ura.it.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\\_protseessory/32\\_razryadnye\\_mikrokontrollery/](https://ic.milandr.ru/products/mikrokontrollery_i_protseessory/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. Проектор;
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 **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** 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*:

ПК-1.5 Способен 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;
- тест;
- лабораторная работа.

**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>		
Усвоение основных понятий и определений микропроцессорной техники	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Введение, гл. 1)	2
Изучение истории развития вычислительной техники, современных и перспективных направлений развития микропроцессорной техники	С. А. Лосев. . Проектирование информационно-управляющих систем на базе ПК: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1-4) В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (8,9)	4
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.</b>		
Усвоение сведений о типах цифровых процессоров, составе и режимах работы микропроцессора	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)	2
Усвоение сведений об архитектурах цифровых процессоров, их достоинствах и недостатках	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (8, 9)	4
Итого по разделу 2		6
<b>Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.</b>		
Получение практических навыков по программированию блока ввода-вывода микроконтроллера. Ввод и вывод дискретных сигналов	О. А. Палехова. . Основы программирования на языке Си: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-7)	3
Получение практических навыков по программированию блока аналого-цифрового преобразования (АЦП) сигналов микроконтроллера	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)	3
Изучение основных сведений о микроконтроллерах серии STM32, аппаратных блоках и микроконтроллерах семейства STM32F4	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	3
Итого по разделу 3		9
<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)	2

Изучение аппаратных блоков микроконтроллеров семейства 1986VE8		2
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.		
Усвоение сведений о микропроцессорных системах мехатронных и робототехнических устройств	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2) 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)	6
Получение практических навыков по работе с библиотекой HAL и утилитой STM32Cube MX		6
Получение практических навыков по программированию блока универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика		6
Изучение исполнительных устройств и методов управления ими, измерительных устройств (датчиков) и методов обработки информации, интерфейсов связи и способов их построения		6
Систематизация знаний по разделам: Основы микропроцессорной техники, Технологии цифровых процессоров, Микроконтроллеры серии STM32, Микроконтроллеры серии 1986, Проектирование микропроцессорных систем		8
Итого по разделу 5		32

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- 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.

#### Тест

Для зачета прохождения контрольного мероприятия типа "тест" студенту необходимо набрать более 70% правильных ответов.

#### 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		ПК-1.5	
4	7	Раздел 1. Основы микропроцессорной техники.	12	6	6	0	6	10	Тест
4	7	Раздел 2. Технологии цифровых процессоров.	12	6	6	0	6	10	Тест
4	7	Раздел 3. Микроконтроллеры серии STM32.	29	20	10	10	9	30	Тест
4	7	Раздел 4. Микроконтроллеры серии 1986.	10	6	6	0	4	10	Тест
4	7	Раздел 5. Проектирование микропроцессорных систем.	45	13	6	7	32	40	Тест, Лабораторная работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

## Оценочные материалы по дисциплине МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

**ПК-1.5 - Способен проектировать, программировать, отлаживать и настраивать электронные блоки и микропроцессорные системы управления мехатронными и робототехническими системами**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильную последовательность действий для считывания состояния кнопки, подключённой к микроконтроллеру:

- 1) Настройка блока ввода-вывода
- 2) Включение тактирования блока ввода-вывода
- 3) Интерпретация значения
- 4) Чтение регистра входных данных

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое ПЛИС и в чём их отличия от обычных цифровых микросхем и микроконтроллеров?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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.

$A |= 3 << 1;$

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте побитовые операции и их применение для изменения регистров микроконтроллера:

Побитовая операция	Применение
1) И	А) Инвертирование нужных битов
2) ИЛИ	Б) Установка нужных битов в 1
3) Иключающее ИЛИ	В) Сброс нужных битов в 0

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между регистрами STM32 и их описанием:

Регистр	Описание
1) GPIOx->MODER	А) Устанавливает скорость работы вывода (Low/Medium/High/Very High)
2) GPIOx->OTYPER	Б) Включает подтяжку к питанию (Pull-Up) или земле (Pull-Down)
3) GPIOx->OSPEEDR	В) Определяет режим работы пина (вход, выход, альтернативная функция и т. д.)
4) GPIOx->PUPDR	Г) Выбор типа выхода: push-pull или open-drain

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

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?

- 1) PULL\_UP
- 2) PULL\_DOWN

- 3) NOPULL
- 4) PULL\_UP и PULL\_DOWN одновременно
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Язык программирования C на микроконтроллерах поддерживает:
- 1) Структуры
  - 2) Указатели
  - 3) Переменные с плавающей точкой
  - 4) Классы
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Выберите верные утверждения про компоненты операционной системы реального времени:
- 1) С помощью семафора можно сделать аналог мьютекса
  - 2) С помощью очереди можно сделать аналог семафора
  - 3) С помощью диспетчера можно сделать аналог задачи
  - 4) С помощью мьютекса можно сделать аналог очереди
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Что из перечисленного является микроконтроллерами?
- 1) STM32
  - 2) Atmega
  - 3) Intel Core i7
  - 4) Raspberry Pi
- № 10 Прочитайте текст и установите последовательность
- Определите этапы обработки аппаратного прерывания в микропроцессоре:
- 1) Восстановление контекста.
  - 2) Сохранение контекста.
  - 3) Выполнение кода обработчика.
  - 4) Завершение текущей инструкции.
  - 5) Продолжение выполнения основного кода.
  - 6) Определение вектора прерывания.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- 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
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



Каков адресуемый объем физической памяти при шине адреса шириной 16 бит?

- 1) 16 КБ
- 2) 32 КБ
- 3) 64 КБ
- 4) 16 МБ