

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
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	
3	5	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

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

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

Куликов Денис Борисович, старший преподаватель

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**

## **АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ**

### **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-1.1 — способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПСК-1.4 — способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.1**

*знания:*

средств проектирования и отладки программного обеспечения микроконтроллерных систем;;

*умения:*

создавать, отлаживать и записывать в память рабочие программы для микроконтроллеров;;

*навыки:*

использования средств отладки программного обеспечения;.

## **ПСК-1.4**

*знания:*

функциональных возможностей и направлений развития систем разработки аппаратного и программного обеспечения встроенных микроконтроллерных систем;;

*умения:*

использовать компьютерные технологии разработки аппаратно-программного обеспечения микроконтроллерных систем;;

*навыки:*

проектирования элементов аппаратно-программного обеспечения микроконтроллеров с использованием современных компьютерных технологий;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ОПК-9 — Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

### 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	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.4
3	5	<b>Раздел 1. Компьютерные технологии проектирования микроконтроллерных систем (МКС).</b> 1.1 Функции, принципы построения, методика использования компьютерных технологий. 1.2 Современные компьютерные технологии (среды разработки) IAR, FlowCode, Keil MDK-ARM, STM32CubeMX.	14	2	2	12	20	20
3	5	<b>Раздел 2. Архитектура МКС.</b> 2.1. Состав аппаратно-программного обеспечения МКС. 2.2. Структура микроконтроллеров (МК). 2.3. Особенности МК ARM. 2.4. Микроконтроллеры Atmega328p 2.5. Микроконтроллеры STM8 2.6. Микроконтроллеры STM32.	16	4	4	12	0	20
3	5	<b>Раздел 3. Проектирование программного обеспечения МКС в среде разработки FlowCode.</b> 3.1. Среда разработки программ FlowCode. 3.2. Разработка программного обеспечения с помощью графического языка среды FlowCode. 3.3. Перевод с графического языка на язык Си. 3.4. Использование дополнительной инструментальной панели для подключения периферийных устройств.	48	18	18	30	40	30
3	5	<b>Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного обеспечения МКС в средах разработки STM32CubeMX и Keil MDK-ARM.</b> 4.1. Среда разработки STM32CubeMX. 4.2. Разработка электрической схемы МКС в среде STM32CubeMX. 4.3. Разработка программного обеспечения в среде STM32CubeMX. 4.4. Подключение библиотеки HAL. 4.5. Разработка программного обеспечения в среде Keil MDK-ARM.	30	10	10	20	40	30
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	34	34	74	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	34	74	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Компьютерные технологии проектирования микроконтроллерных систем (МКС).	Знакомство с компьютерными технологиями проектирования МКС.	2
2	Раздел 2. Архитектура МКС.	Изучение аппаратно-программного обеспечения МКС.	2
3		Знакомство со структурой МК, МК ARM, STM32.	2
4		Изучение порядка работы в среде FlowCode.	2
5	Раздел 3. Проектирование программного обеспечения МКС в среде разработки FlowCode.	Разработка простой программы в среде FlowCode.	2
6		Тестирование	2
7		Перевод программы с графического языка FlowCode на язык Си.	2
8		Знакомство с дополнительной инструментальной панелью.	2
9	Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного	Подключение светодиодов и кнопок.	2
10		Подключение цифровых индикаторов.	2
11		Подключение потенциометрического датчика.	2
12		Работа с прерываниями.	2
13	Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного	Изучение порядка работы в	2

	обеспечения МКС в средах разработки STM32CubeMX и Keil MDK-ARM.	среде STM32CubeMX.	
14		Разработка электрической схемы МКС в среде STM32CubeMX.	2
15		Разработка программы в среде STM32CubeMX.	2
16		Изучение порядка работы в среде Keil MDK-ARM	2
17		Тестирование	2
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Компьютерные технологии проектирования микроконтроллерных систем (МКС).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
2	Раздел 2. Архитектура МКС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
3	Раздел 3. Проектирование программного обеспечения МКС в среде разработки FlowCode.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
4		Подготовка к тестированию	4
5		Подготовка отчета по практическому заданию	6
6	Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного обеспечения МКС в средах разработки STM32CubeMX и Keil MDK-ARM.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
7		Подготовка к тестированию	4
8		Подготовка отчета по практическому заданию	6
Всего за 5 семестр			74

## 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
5			ТекК			ДР			Отч. по ПЗ	ДР					ТекК	ДР	Отч. по ПЗ, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Основы программирования на языке Си. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 251 экз.
2. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 41 экз.
3. С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
4. С. А. Лосев. Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 118 экз.
5. С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 83 экз.
6. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. 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://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ura1t.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

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

### Информационные справочные системы:

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

### 5.5. Программное обеспечение:

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. Практические занятия:**

1. STM32429I-EVAL1;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Keil uVision.

### **6.2. 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 **АППАРАТНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. 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*:

ПСК-1.1 способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение;

ПСК-1.4 способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с созданием программного и аппаратного обеспечения микроконтроллерных систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Компьютерные технологии проектирования микроконтроллерных систем (МКС).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (Введение, лабораторная работа №1) С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (Введение, раздел 1)	12
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Архитектура МКС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (разделы 1,2) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Проектирование программного обеспечения МКС в среде разработки FlowCode.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (весь текст) Основы программирования на языке Си: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (весь текст) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (весь текст)	20
Подготовка к тестированию	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (раздел 1)	4
Подготовка отчета по практическому заданию		6
Итого по разделу 3		30
<b>Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного обеспечения МКС в средах разработки STM32CubeMX и Keil MDK-ARM.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. А. Лосев. . Проектирование аппаратных и программных средств микропроцессорных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (главы 2,3,5)	10
Подготовка к тестированию		4
Подготовка отчета по практическому заданию		6
Итого по разделу 4		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- 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 минимум 3 вопроса. При правильных ответах на все вопросы, раздел считается изученным. Если студент дает неправильные ответы, задаются дополнительные вопросы, для получения положительного результата. Типовые вопросы в УМК дисциплины.

#### Отчет по практическому заданию

Практическое задание предусматривает решение типовых задач по разработке принципиальных схем и программного кода с помощью изучаемых средств автоматизации проектирования.

По результатам выполнения практического задания оформляется отчет.

Отчет должен содержать:

- постановку задач, предусмотренных этапами практического задания;
- сведения о порядке решения задач;
- результаты выполнения практического задания (принципиальные схемы, программный код и пр.).

Отчет представляется в бумажной или электронной форме.

#### Зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет по дисциплине оформляется при следующих условиях:

- успешное прохождение тестирования по разделам 1-4;
- представление полного отчета в соответствии содержанием практического задания и установленными требованиями.

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	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.4	
3	5	Раздел 1. Компьютерные технологии проектирования микроконтроллерных систем (МКС).	14	2	2	12	20	20	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 2. Архитектура МКС.	16	4	4	12	0	20	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 3. Проектирование программного обеспечения МКС в среде разработки FlowCode.	48	18	18	30	40	30	Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 4. Проектирование программно-аппаратного обеспечения МКС в средах разработки STM32CubeMX и Keil MDK-ARM.	30	10	10	20	40	30	Вопросы для текущего контроля
Всего за 5 семестр			108	34	34	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.1

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Ключевое отличие микроконтроллера от микропроцессора.
- № 2 Назначение и принцип работы конвейера.
- № 3 Основные стадии работы конвейера
- № 4 Режимы адресации аргументов в МПС
- № 5 Назначение и принцип работы таймера
- № 6 ШИМ. Назначение и принцип работы.
- № 7 Перечислите стадии формирования ШИМ, с помощью программной задержки
- № 8 Механизм обработки прерывания. Назначение и принципы работы.
- № 9 Жизненный цикл проекта по разработки МПС. Основные этапы
- № 10 Перечислите основные характеристики МПС

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Выберите назначение прямого доступа к памяти
- № 2 Механизм прерываний
- № 3 Стэк
- № 4 Счетчик команд
- № 5 Аккумулятор
- № 6 Указатель стека
- № 7 I2C
- № 8 SPI
- № 9 USB
- № 10 UART

### ПСК-1.4

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Основные регистры STM-8. Программная модель
- № 2 Перечислите основные виды регистров Atmega328p
- № 3 Перечислите название портов ввода/вывода Atmega328p
- № 4 Блок goto. Назначение.
- № 5 Назначение бита C. Какие типы команд изменяют бит C.
- № 6 Назначение бита S(Z). В каких типах командах используется.
- № 7 ОЗУ в МПС. Назначение. Тип энергозависимости ОЗУ.
- № 8 ПЗУ в МПС. Назначение. Тип энергозависимости ПЗУ.
- № 9 Бит Z. В каких типах команд изменяется. Какими типам команд используется.
- № 10 Стек. Назначение

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Блок switch
- № 2 Блок Input
- № 3 Блок Output
- № 4 Блок Decision
- № 5 Блок Loop
- № 6 Goto connection point
- № 7 Блок Interrupt
- № 8 Блок Delay
- № 9 Блок User Macro
- № 10 Блок Calculation