

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление/специальность подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Автономные информационные и управляющие системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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	8	3	108	52	13	13	26	56	0	18	38	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

27.03.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Бережнов Сергей Дмитриевич, старший преподаватель

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Перов Леонид Дмитриевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

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-6 — Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ПК-1.2 — Способен разрабатывать программное обеспечение для исследования автономных информационных и управляющих систем, их эксплуатации и проектирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

современного состояния и тенденций развития архитектур микропроцессорных систем специального назначения;;

умения:

работать с научно-технической литературой и учебными пособиями;;

навыки:

обобщать, сопоставлять и систематизировать данные;.

ПК-1.2

знания:

структуры микропроцессоров и общих алгоритмов их работы;;

умения:

анализировать, модифицировать и разрабатывать алгоритмы управления для АИУС;;

навыки:

обобщать, сопоставлять и систематизировать данные;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.03.04 Управление в технических системах*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ, АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-11 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ПК-1.1 — Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокودинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий
- ПК-1.3 — Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем

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	Практические занятия		ОПК-6	ПК-1.2
4	8	Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП). 1.1 Принципы функционирования ЭВМ. Процессор. 1.2 Микропроцессор и микроконтроллер (МК). 1.3 Устройство управления и синхронизации.	36	18	5	3	10	18	30	10
4	8	Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП. 2.1 Состав и структурная схема МП и МК. 2.2 Особенности функционирования МП и МК. 2.3 Язык программирования Ассемблер.	35	17	4	5	8	18	40	40
4	8	Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС). 3.1 Архитектура МПС. 3.2 Взаимодействие МП с периферийными устройствами. 3.3 Система отображения информации.	37	17	4	5	8	20	30	50
Всего за 8 семестр			108	52	13	13	26	56	100	100
Всего по дисциплине			108	52	13	13	26	56	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП).	Анализ принципов функционирования цифровых вычислительных устройств.	2
2		Анализ взаимодействия устройств ЭВМ при выполнении программы.	2
3		Анализ элементной базы ЦВУ.	2
4		Анализ функционирования АЛУ.	2
5		Анализ функционирования запоминающих устройств.	1
6		Анализ функционирования устройств управления и синхронизации	1
7	Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП.	Анализ системы команд МП. Основы языка программирования Ассемблер.	2
8		Программирование разветвляющихся и циклических программ с использованием языка Ассемблер. Трансляция и отладка программ.	1
9		Анализ функционирования МП при выполнении команд переходов и работы со стеком.	1
10		Анализ структурной схемы МП и МК	2
11		Анализ функционирования МП при выполнении команд пересылки данных, арифметических и логических команд. Программирование, ввод и отладка программ.	1
12		Анализ функционирования МП при вызове подпрограмм. Программирование практических задач.	1
13	Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС).	Анализ структурной схемы МПС. Анализ взаимодействия центрального процессора с портами ввода-вывода.	2
14		Система прерываний. Программирование задач с использованием программных и аппаратных прерываний.	2
15		Анализ способов обмена в МПС. Прямой доступ в память. Программирование практических задач.	2
16		Анализ функционирования МПС при отображении данных.	1
17		Программирование ввода и отображения данных поступающих в МПС от датчиков систем управления.	1

Всего за 8 семестр	26
---------------------------	----

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП).	Исследование универсального АЛУ.	1
2		Исследование процессора с микропрограммным управлением.	1
3		Исследование функционирования ЭВМ при выполнении программы.	1
4	Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП.	Изучение программных средств для отладки программного обеспечения для МП и МК. Анализ компиляторов для Ассемблера.	2
5		Исследование функционирования МП и МК при взаимодействии с ОЗУ. Исследование функционирования МП при выполнении арифметических и логических команд.	2
6		Исследование функционирования МП при выполнении команд переходов и вызовов подпрограмм.	1
7	Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС).	Изучение аппаратных отладочных комплектов для МК. Структура, функции и работа с отладочными средствами.	2
8		Исследование функционирования МК при работе с таймерами/счетчиками и прерываниями.	2
9		Исследование функционирования МК при вводе/выводе, хранении и отображении информации.	1
Всего за 8 семестр			13

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП).	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	6
2		Анализ зарубежных микропроцессорных систем. Подготовка к тестированию.	6
3		Выбор и согласование тем курсовых работ. Оформление заданий на курсовые работы. Анализ состояния вопроса.	6
4	Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП.	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	6
5		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	6
6		Описание функционирования МПС, разработка структурной схемы и отладка результатов работы программ в рамках курсовой работы.	6
7	Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС).	Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	7
8		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	7
9		Разработка расчётно-графической части курсовых работ. Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых работ.	6
Всего за 8 семестр			56

3.5. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
------------------	-------------------------------------	-------------------------

Этап 1. Анализ и уточнение требований технического задания	1 - 3	2
Этап 2. Сбор систематизация и структурирование теоретической информации. Поиск алгоритмов и методов решения	4 - 6	3
Этап 3. Выбор алгоритма и разработка блок схемы. Проведение расчетов.	7 - 10	5
Этап 4. Разработка и отладка программного обеспечения. Проведение моделирования.	11 - 15	6
Этап 5. Оформление отчета по КР	15 - 16	2
Всего за 8 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8					ЛР	ДР	ЛР		Колл	ДР	ЛР, Тест	КР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Колл – коллоквиум;
- КР – курсовая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- коллоквиум;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Максимов. . Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. А. В. Микушин. Занимательно о микроконтроллерах. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, эл. рес.
3. А. И. Митюшов. . Устройство и функционирование микропроцессорной системы "Микро-80". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 40 экз.
4. А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника. М.: КноРус, 2018, 80 экз.
6. В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер, 2007, эл. рес.
7. М. Предко. . PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование. Саратов: Профобразование, 2017, эл. рес.
8. С. А. Орлов. . Организация ЭВМ и систем. Санкт-Петербург: Питер, 2021, 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> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Adobe Reader;
3. PTC Mathcad Prime 5.0;
4. Keil uVision;
5. 7-Zip.

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. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Keil uVision;
4. 7-Zip;
5. PTC Mathcad Prime 5.0;
6. Matlab 2015a SP1;
7. Adobe Reader.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Adobe Reader;
5. PTC Mathcad Prime 5.0;
6. Keil uVision;
7. 7-Zip.

6.4. 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 СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 27.03.04 *Управление в технических системах*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;

ПК-1.2 Способен разрабатывать программное обеспечение для исследования автономных информационных и управляющих систем, их эксплуатации и проектирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эксплуатацией и программированием микропроцессорных систем в технических средствах автоматизации и управления. Студенты приобретают знания принципов, методов и идей, на которых основано функционирование микропроцессорных систем, а также умения применять изученные принципы и методы для программирования микропроцессорных систем, оценки их потенциальных возможностей и работоспособности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- коллоквиум;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), лабораторный практикум (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**56 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 52 ч. аудиторных занятий, и 56 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП).		
Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	С. А. Орлов. . Организация ЭВМ и систем: Санкт-Петербург: Питер, 2021 (Выборочно по разделам) А. И. Митюшов. . Устройство и функционирование микропроцессорной системы "Микро-80": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (Главы 1-3)	6
Анализ зарубежных микропроцессорных систем. Подготовка к тестированию.	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (Выборочно по разделам)	6
Выбор и согласование тем курсовых работ. Оформление заданий на курсовые работы. Анализ состояния вопроса.	В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: СПб.: Питер, 2007 (Выборочно по разделам)	6
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП.		
Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам) А. В. Микушин. Занимательно о микроконтроллерах: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (Выборочно по разделам)	6
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	М. Предко. . PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование: Саратов: Профобразование, 2017 (Выборочно по разделам)	6
Описание функционирования МПС, разработка структурной схемы и отладка результатов работы программ в рамках курсовой работы.	А. В. Максимов. . Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (Выборочно по разделам)	6
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС).		
Повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям.	А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам)	7
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	М. Предко. . PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование: Саратов: Профобразование, 2017 (Выборочно по разделам)	7
Разработка расчётно-графической части курсовых работ. Оформление пояснительных записок, подготовка к защите курсовых работ.	А. В. Микушин. Занимательно о микроконтроллерах: СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (Выборочно по разделам)	6
Итого по разделу 3		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- тест;
- курсовая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Коллоквиум

Проводится в виде практического задания по программированию; время подготовки ответа 1 академический час.

Практическое задание базируется на темах:

1. Архитектура микроконтроллеров MCS-51;
2. Организация памяти MCS-51;
3. Организация портов ввода-вывода MCS-51;
4. Таймеры / счетчики MCS-51;
5. Система прерываний MCS-51.

Критерий оценивания – работоспособность программы;

показатель оценивания – соответствие заданию и использование периферийных устройств микроконтроллера;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично". Программа работоспособна и полностью соответствует требованиям задания. При программировании использованы различные периферийные устройства микроконтроллера;

- достаточный, оценка "хорошо". Программа работоспособна, но не в полной мере соответствует требованиям задания (присутствуют незначительные отклонения от заданных величин и параметров). При программировании использовано не менее одного периферийного устройства микроконтроллера;

- пороговый, оценка "удовлетворительно". Программа работоспособна, но не соответствует требованиям задания (присутствуют существенные отклонения от заданных величин и параметров). При программировании не использованы периферийные устройства микроконтроллера;

- критический, оценка "неудовлетворительно". Программа не работоспособна.

Тест

Тестирование содержит 20 заданий; время подготовки ответов 1 академический час.

Критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично", 17-20 правильных ответов;

- достаточный, оценка "хорошо", 12-16 правильных ответов;

- пороговый, оценка "удовлетворительно", 8-11 правильных ответов;

- критический, оценка "неудовлетворительно", менее 8 правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга студента к моменту дифференцированного зачёта. По результатам выполнения обучающимся теста преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается

успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Список тем для подготовки к тесту:

1. Организация памяти MCS-51;
2. Организация портов ввода-вывода MCS-51;
3. Таймеры / счетчики MCS-51;
4. Система прерываний MCS-51;
5. Устройство управления и синхронизации MCS-51.

Курсовая работа

Темы курсовых работ обучающиеся выбирают в первые две недели после начала семестра. Обучающемуся предлагается определить этапность выполнения работы.

Уточнение требований технического задания и его согласование происходит на 3 и 4 неделе после начала семестра.

Защита курсовой работы проводится на занятии в присутствии обучающихся в период зачётной недели, либо преподавателю (в случае, если защита проводится после окончания семестра в период экзаменационной сессии).

Защита курсовой работы производится после согласования текста курсовой работы.

Требования к выполнению курсовой работы:

- объём не менее 15 страниц печатного текста (без учёта титульного листа, приложений, списка использованных источников и оглавления),
- обязательно включение в состав курсовой работы не менее 5 графических иллюстраций (рисунки, чертежи, слайды для демонстрации и т.п.),
- обязательно использование в процессе выполнения не менее трёх отечественных и одного зарубежного источников информации, опубликованных в последние 10 лет,
- остальные требования к оформлению согласно действующему на момент выполнения курсовой работы Положению по содержанию, оформлению организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ.

Контроль текущего выполнения разделов курсовой работы проводится еженедельно в течение семестра. Защита курсовой работы проходит в форме доклада обучающегося о выполненной работе и демонстрации графического материала руководителю.

Результаты защиты курсовой работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не защитил». Курсовая работа оценивается в день защиты.

Оценка «отлично» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведённые расчёты выполнены правильно и в полном объёме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объёмом табличного и графического материала. При защите курсовой работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), даёт чёткие и аргументированные ответы на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведён достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.

При защите курсовой работы студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский или описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако

просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведённое исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсовой работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «не защитил» выставляется за курсовую работу, которая не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. При защите курсовой работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).

Курсовая работа не может быть принята и подлежит доработке в случае, если:

- оформление работы не соответствует действующему на момент выполнения курсовой работы Положению по содержанию, оформлению организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ,
- содержательная часть и выводы по результатам работы не соответствует заданию на выполнение курсовой работы,
- в работе отсутствует необходимый графический материал, или представлен в недостаточном объёме,
- приведённые результаты свидетельствуют о неправильной обработке результатов измерений или расчётов.

По результатам выполнения обучающимся курсовой работы (или её окончательной доработки) преподаватель ставит на титульном листе работы оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем «удовлетворительно».

Перечень рекомендуемых тем для курсовых работ:

Список курсовых работ по предмету «Микропроцессорные системы».

Вариант №1.

- 1) Анализ и сравнение сред для написания программ и их отладки для микроконтроллеров серии ARM.
- 2) Регистры специального назначения MCS-51. Структура, описание и принцип работы.
- 3) Задача №1. Программа преобразования входного временного интервала в выходной. На P3.2 поступает сигнал T_u в интервале до 10 мс с дискретностью 10 мкс. Необходимо принять сигнал и преобразовать его в выходной T_d с коэффициентом кратности $K = 512$.

Вариант №2.

- 1) Анализ и сравнение сред для написания программ и их отладки для микроконтроллеров PIC.
- 2) Организация памяти в MCS-51. Структура, описание и принцип работы.
- 3) Задача №2. Программа преобразования входного временного интервала в выходной. На P3.3 поступает сигнал T_u в интервале до 50 мс с дискретностью 100 мкс. Необходимо принять сигнал и преобразовать его в выходной T_d с коэффициентом кратности $K = 1024$.

Вариант №3.

- 1) Анализ и сравнение сред для написания программ и их отладки для микроконтроллеров MCS-51.
- 2) Система команд MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №3. Программа выбора выходного сигнала. На порт P0 поступает код выбора выходного сигнала. Если поступил «00» необходимо подать постоянный сигнал на порт P1.1, если поступил «FF» ничего не делать, в остальных вариантах необходимо сформировать на порту P1.1 сигнал с частотой 1 кГц и скважностью 2.

Вариант №4.

- 1) Анализ и сравнение сред для написания программ и их отладки для микроконтроллеров AVR.
- 2) Таймеры/счетчики MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №4. Программа выбора выходного сигнала. На порт P0 поступает код выбора выходного сигнала. Если поступил «00» необходимо подать постоянный сигнал на порт P1.1, если поступил «FF» сформировать сигнал на порту P1.1 с частотой 1 Гц и скважностью 2, в остальных вариантах необходимо сформировать на порту P1.1 N импульсов с периодом $T_p = 1$ мс и скважностью 2.

Вариант №5.

- 1) Типы ПЗУ памяти в микроконтроллерах. Описание, принцип работы и методики применения.
- 2) Прерывания MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №5. Программа сравнения входных параметров. На порт P0 поступает код команды 1 (число). На порт P2 поступает код команды 2 (число). Вывести на 7-ми сегментный индикатор большее из двух чисел при нажатии на кнопку P3.3 (с обработкой дребезга).

Вариант №6.

- 1) Анализ имеющихся отладочных средств однокристальных микроконтроллеров и основных технических характеристик
- 2) Счетчик программ и стек MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №6. Программа счетчик внешних событий. При нажатии на кнопку P3.3 (с обработкой дребезга) выводить результат на 7-ми сегментный индикатор. Максимальное количество нажатий – 255, далее должно происходить обнуление.

Вариант №7.

- 1) Анализ имеющихся АЦП преобразователей встроенных в микроконтроллеры.
- 2) Последовательный порт MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №7. Программа для работы с 7-ным индикатором. Выполнить «индикатор выполнения» по нажатию на кнопку P3.3, при нажатии на кнопку P3.2 изменить направление движения. Использовать четыре 7-ми сегментных индикаторов.

Вариант №8.

- 1) Анализ имеющихся ЦАП преобразователей встроенных в микроконтроллеры.
- 2) Параллельные порты MCS-51. Описание, принцип работы и варианты применения.
- 3) Задача №8. Программа для отсчета временных интервалов «секундомер». По нажатию на кнопку P3.3 начать отсчет времени. При нажатии на кнопку P3.2 остановить отчет и вывести результат в секундах на 7-ми сегментные индикаторы. Максимальное время отсчета 255 с.

Лабораторная работа

На первом занятии для всей группы проводится инструктаж на рабочем месте по правилам соблюдения требований по техники безопасности и о порядке допуска к лабораторным работам. В книге учета первичного инструктажа каждый обучающийся расписывается по факту проведения инструктажа этого вида.

Обучающимся сообщается порядок допуска, выполнения и защиты лабораторных работ. При необходимости группа обучающихся разбивается на группы по 2-3 человека. Обучающимся выдаются задания и бланки отчетов. Допуском к выполнению ЛР является правильно заполненный бланк отчета. Правильность заполнения бланка отчета и допуск к выполнению работ осуществляет преподаватель. Отчет о ЛР представляется в печатном виде в формате, предусмотренным шаблоном отчета о лабораторной работе.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- отсутствия выводов по работе.

Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

Вопросы к дифференцированному зачету

Ориентировочный перечень вопросов к дифференцированному зачёту:

1. Архитектура микроконтроллеров MCS-51;
2. Организация памяти MCS-51;
3. Организация портов ввода-вывода MCS-51;
4. Таймеры / счетчики MCS-51;
5. Система прерываний MCS-51;
6. Система команд MCS-51;
7. Организация стека MCS-51;
8. Устройство управления и синхронизации MCS-51;
9. Организация подпрограмм MCS-51;
10. Создание и компиляция программ для MCS-51 в среде Keil uVision.

Дифференцированный зачет

Вопросы к зачёту оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса и практическое задание.

Оценка за ответ по билету выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

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	Практические занятия		ОПК-6	ПК-1.2	
4	8	Раздел 1. Принципы функционирования микропроцессоров (МП).	36	18	5	3	10	18	30	10	Лабораторная работа, Тест, Курсовая работа, Коллоквиум
4	8	Раздел 2. Структурная схема и особенности функционирования МП.	35	17	4	5	8	18	40	40	Лабораторная работа, Коллоквиум, Курсовая работа, Тест
4	8	Раздел 3. Микропроцессорные системы (МПС).	37	17	4	5	8	20	30	50	Лабораторная работа, Тест, Курсовая работа, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	52	13	13	26	56	100	100	
Всего по дисциплине			108	52	13	13	26	56	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

ОПК-6 - Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Укажите какой узел процессора организует выполнение программ и координирует взаимодействие всей системы во время её работы
- устройство управления
 - шина данных
 - память программ
 - контроллер прерываний
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Укажите причины возникновениядребезга контактов
- 1) Неоднородность материалов;
 - 2) разные свойства металлов контактов;
 - 3) упругий удар при замыкании контактов;
 - 4) переходное сопротивление при замыкании контактов;
 - 5) неупругий удар при замыкании контактов.
- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность
Распределите этапы настройки таймер-счетчика в правильной последовательности.
- 1) Настройка регистра TMOD;
 - 2) Настройка регистра TCON;
 - 3) Настройка регистра TH и TL.
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность
Распределите этапы создания программного обеспечения в правильной последовательности.
- 1) Выбор алгоритма работы;
 - 2) Анализ технического задания;
 - 3) Проведение расчетов;
 - 4) Отладка программного обеспечения.
 - 5) Разработка блок-схемы алгоритма;
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Укажите количество тактов в цикле микроконтроллера 1882BE53У ?
 2. Укажите количество тактов в цикле микроконтроллера 1886BE71У ?
- а) 12
- б) 8

в) 4

г) 1

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите основное отличие микропроцессора от микроконтроллера ?

- 1) Наличие периферии;
- 2) Объём доступной памяти данных;
- 3) Наличие памяти программ;
- 4) Наличие памяти данных;
- 5) Наличие шины адреса.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Какую основную функцию выполняют группы команд в микроконтроллере 1882BE53У ?

- 1) Организация циклов и ветвлений;
 - 2) Настройка регистров и ячеек памяти;
 - 3) Математические и логические операции;
 - 4) Изменение состояние бит.
- а) Команды передачи управления;
- б) команды передачи данных;
- в) команды математических и логических операций;
- г) команды операций с битами.

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

Какой основной параметр микроконтроллера изменится при включении «спящего режима» ?

- 1) напряжения питания;
- 2) ток потребления;
- 3) частота тактирования.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите функции АЛУ в составе процессора

- арифметические операции;
- логические операции;
- операции с памятью
- тактирование системы
- передача данных по шине данных
- указание адреса по шине адреса

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое последовательный порт микроконтроллера

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Укажите основное свойство алгоритма

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое параллельный порт микроконтроллера ?

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

Выберете верное описание интерпритатор ?

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в машинные коды и выполняющая программу строка за строкой.

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в набор машинных кодов, которые затем и выполняются

- программа, необходимая для проверки работоспособности программного обеспечения за счет симуляции воздействий различного рода

- система программных средств для программирования микросхем, имитации воздействий на микросхему и проверку выполнения программы

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

Выберете верное описание компилятора ?

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в набор машинных кодов, которые затем и выполняются

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в машинные коды и выполняющая программу строка за строкой.

- программа, необходимая для проверки работоспособности программного обеспечения за счет симуляции воздействий различного рода

- система программных средств для программирования микросхем, имитации воздействий на микросхему и проверку выполнения программы

ПК-1.2 - Способен разрабатывать программное обеспечение для исследования автономных информационных и управляющих систем, их эксплуатации и проектирования

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое параллельный порт микроконтроллера ?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Укажите какой узел процессора генерирует электрические импульсы, синхронизирующие работу всей системы

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

Выберете верное описание отладчика ?

- программа, необходимая для проверки работоспособности программного обеспечения за счет симуляции воздействий различного рода;

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в набор машинных кодов, которые затем и выполняются

- программа, переводящая написанный на языке программирования текст в машинные коды и выполняющая программу строка за строкой.

- система программных средств для программирования микросхем, имитации воздействий на микросхему и проверку выполнения программы

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

Что такое машинный цикл в микроконтроллере

- временной интервал (обычно измеряемый в тактах генератора) необходимый для выполнения команды процессора;
- команда процессору на выполнение;
- цикл задач, которые выполняются процессором для подготовки к вычислениям/логическим операциям;
- период тактирования процессора генератором.

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

На что указывает знак "..." перед операндом в системе команд микроконтроллера 1882BE53У ?

1) Знак "#";

2) Знак "@".

А) знак указывает на то, что после него расположена константа;

Б) знак указывает на то, что после него расположен адрес ячейки памяти;

В) знак указывает на косвенную адресацию.

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

Что такое алгоритм ?

- четкая последовательность действий, выполнение которой дает заранее известный результат
- цикл повторения задачи для получения результата;
- последовательность действий для выполнения задачи;
- интерпретация результата в последовательности действий.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

От чего зависит потребление микроконтроллера?

- напряжение питания (выше напряжение – выше потребление);
- частоты тактирования (выше частота – выше потребление);
- напряжение питания (выше напряжение – ниже потребление);
- частоты тактирования (выше частота – ниже потребление);
- объема свободной памяти.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие способы программирования допускает микроконтроллер 1882BE53У ?

- последовательное;
- параллельное;

- непосредственное;

- масочное.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите, какие из данных регистров имеют возможность побитной адресации ?

1) A;

2) TMOD;

3) TCON;

4) SBUF;

5) P1.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Укажите что такое команда и директива

1. Команда

2. Директива

А) Указание компилятору

Б) указание процессору

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Распределите этапы разработки схемы для микроконтроллера в правильной последовательности.

1) Определение требований к схеме;

2) Определение подключения компонентов;

3) Подбор необходимых компонентов;

4) Прототипирование схемы;

5) Тестирование и оптимизация схемы.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Распределите этапы настройки и обработки прерываний

1) Настройка регистров прерываний IP и IE;

2) Включение прерываний;

3) Организация вектора и обработчика прерывания;

4) Выполнение кода в обработчике прерывания;

5) Возврат из обработчика прерывания.