


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №21

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)  
  
А.Ф. Крячко  
(подпись)  
02 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программируемые микроэлектронные устройства»  
(Название дисциплины)

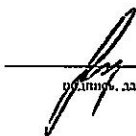
Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

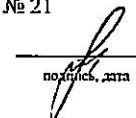
И.А. Вельмисов  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

27 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата 27 05 2020 г

А.Ф. Крячко  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

5012 КТН  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

Н.А. Гладкий  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

О.Л. Балышева  
инициалы, фамилия

### **Аннотация**

Дисциплина «Программируемые микроэлектронные устройства» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-5 «способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с существующими программируемыми микроэлектронными устройствами, применяемыми как в самих радиотехнических устройствах так и в системах контроля и управления транспортным радиооборудованием в процессе его технической эксплуатации, а также с программным обеспечением, необходимым для организации их работы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

### **1.1. Цели преподавания дисциплины**

Целью дисциплины является ознакомление с существующими программируемыми микроэлектронными устройствами, применяемыми как в самих радиотехнических устройствах, так и в системах контроля и управления транспортным радиооборудованием в процессе его технической эксплуатации, а также с программным обеспечением, необходимым для организации их работы.

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-5 «способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией»:

знать физические принципы формирования радиосигналов с использованием элементной базы, содержащей микропроцессоры и микроконтроллеры как управляющие элементы усилительных и модулирующих устройств различных диапазонов волн, принципы построения радиотехнических устройств различного назначения;

уметь составлять функциональные схемы радиоустройств и принципиальные схемы их основных узлов на основе цифровой обработки сигналов микропроцессоров и микроконтроллеров выбирать оптимальные режимы генераторных, усилительных и модулирующих каскадов;

владеть навыками проектирования основных узлов радиосистем, приемами их настройки и эксплуатации.

иметь опыт деятельности по изучению современных способов и устройств передачи информации различного назначения, по расчету основных узлов радио аппаратуры, а также по работе с измерительными приборами.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Информационные технологии
- Формирование и передача сигналов
- Системы отображения информации
- Устройства приема и обработки сигналов

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Информационно-телеметрические системы
- Компьютерные сети и интернет-технологии

## **3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час**

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час., <b>В том числе</b>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	93	93
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Микропроцессор и микро-ЭВМ. Микропроцессорная система.	2				12
Раздел 2. Однокристалльные микро-ЭВМ - микроконтроллеры (МК). Области применения.	2	2			12
Раздел 3. Архитектура МК.	5	7			12
Раздел 4. Программирование на языке Ассемблер. Система команд МК.	4		7		22
Раздел 5. Примеры программирования	4	8	10		35

радиоэлектронных устройств на МК.					
Итого в семестре:	17	17	17		93
Итого:	17	17	17	-	93

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Раздел 1</b>	<p><b>Тема 1.1. Микропроцессор и Микро-ЭВМ. Микропроцессорная система.</b>  Микропроцессор, микро-ЭВМ, микропроцессорная система (МПС): МП+ модули = МПС = микро-ЭВМ. Трехшинная организация МПС. Подключение к шине различных устройств. Временное разделение работы устройств, элементы с тремя состояниями. Структурная схема МПС на примере МП 1821ВМ85А (микропроцессор, буферы, ПЗУ, ОЗУ и устройства ввода/вывода).</p> <p><b>Тема 1.2. Однокристалльные микро-ЭВМ - микроконтроллеры (МК).</b> Области применения. Однокристалльные микро-ЭВМ–микроконтроллеры (МК). Области применения. Семейства микроконтроллеров фирмы Intel: MCS-51/151/251; MCS-96/196/296. Отечественные аналоги – семейство МК51: К1816ВЕ51, К1830ВЕ51.</p> <p><b>Тема 1.3. Архитектура МК.</b> МК фирмы ATMEL AT89С, структурная схема ЦПУ, мультиплексированная шина адрес/данные. Управление прерываниями, Флэш - ПЗУ, ОЗУ, таймеры-счетчики, параллельные порты: P0, P1, P2, P3, последовательный порты TxD, RxD, генератор тактовых импульсов.</p> <p><b>Тема 1.4. Программирование на языке Ассемблер.</b>  Формат программы. Режимы адресации. Директивы</p>
<b>Раздел 2</b>	<p><b>Тема 2.1. Порт P3. Альтернативные функции</b>  Система прерываний. Адреса векторов прерываний. Внутренние и внешние прерывания.</p> <p><b>Тема 2.2. Система прерываний.</b>  Адреса векторов прерываний.  Внутренние и внешние прерывания</p>
	<p><b>Тема 2.3. Порт P3. Альтернативные функции. Стек.</b>  . Роль стека в организации программы обслуживания прерывания.</p>
<b>Раздел 3</b>	<b>Тема 3.1</b> Архитектура МК
<b>Раздел 4</b>	<b>Тема 4.1</b> Программирование на языке Ассемблер. Система команд МК
	<b>Тема 4.2</b> Оформление программы и работа в симуляторе SIM-51
	<b>Тема 4.3</b> Организация памяти в МК51
	<b>Тема 4.4</b> Работа с массивом данных расположенным в ПЗУ микроконтроллера
<b>Раздел 5</b>	<b>Тема 5.1</b> Программирования радиоэлектронных устройств на МК.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Изучение языка Ассемблер. Его использование для выполнения простейших команд с регистрами микроконтроллера МК51.	Отладка компьютерных программ	7	3
2	Задачей практических занятий научить студентов работать с симулятором Avsim 51 для моделирования задач обработки входной и выходной информации для микроконтроллера МК51.	Отладка компьютерных программ	10	2,5
Всего:			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Симулятор Avsim51. Простейшие операции с регистрами РОН, аккумулятором и регистром PSW микроконтроллера.	4	4
2	Работа с дампом-0 внутреннего ОЗУ микроконтроллера	3	4
3	Моделирование операций сложения и вычитания в симуляторе.	3	5
4	Обработка сигналов внешних прерываний.	4	5
5	Работа со стекком. Обработка сигналов внешних прерываний	3	5
Всего:		34	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	93	93
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	83	83
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

#### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

##### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.325.5 Н74	<i>Новожилов О.П.</i> Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие в двух томах. Т1.: ИП РадиоСофт, 2009.432с.	20
621.396.6 М12	<i>Магда Ю.С.</i> Микроконтроллеры серии 8051: практический подход. – М.:ДМК Пресс. 2008.- 228 с.	20
681.3.06 У15	<i>Угрюмов Е.П.</i> Цифровая схемотехника. СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2001. 528с.	24

##### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
396.61 В31	<i>Вилесов Л.Д.</i> Микроконтроллеры в аудиовизуальной технике. Методические указания к выполнению лабораторных работ. ГУАП, 2008 СПб. 28 с	50
32.852 Б 15	<i>Бородин В.Б., Шагурин М.И.</i> Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 400 с.	15
396.61 К16	<i>Казаченко В.Ф.</i> Микроконтроллеры: руководство по применению 16-разрядных микроконтроллеров Intel MCS-196/296 во встроенных системах управления. – М.: Издательство ЭКОМ, 1997. – 688 с.	15

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/resource/742/44742/files/filato-voz.pdf">http://window.edu.ru/resource/742/44742/files/filato-voz.pdf</a>	Возбудители микропроцессорных устройств: Учебное пособие.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено



### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Дисплейный класс	52-23
3	Информационные стенды	52-23

### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-5 «способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией»	
1	Информатика
1	Инженерная и компьютерная графика
2	Информационные технологии
2	Инженерная и компьютерная графика
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

4	Социология
5	Основы телевидения
5	Формирование и передача сигналов
6	Системы отображения информации
6	Формирование и передача сигналов
6	Устройства приема и обработки сигналов
7	Программируемые микроэлектронные устройства
7	Устройства приема и обработки сигналов
7	Информационно-телеметрические системы
7	Средства регистрации параметров полета летательных аппаратов
10	Компьютерные сети и интернет-технологии
10	Электронные средства досмотра

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>
-------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Структурная схема МПС.
2	Основные требования к программе на языке Ассемблер.
3	Формат команды на языке Ассемблер. Чем отличается директива от команды.
4	Чем отличается МК семейства фирмы Atmel от МК семейства фирмы Intel .
5	Чем прямая адресация к ячейкам ПЗУ или ОЗУ отличается от косвенной.
6	Какая адресация более экономная: косвенная или прямая.
7	Назовите магистрали в архитектурном построении МК.
8	Как к общей шине МК подключить более одного модуля.
9	Сколько портов имеет контроллер МК 51.
10	Для чего мультиплексирован порт P0 микроконтроллера.
11	Раскройте понятие «индексная адресация». Для чего она используется в программах на языке Ассемблер.
12	Для чего необходимы сигналы прерывания в программе на Ассемблере.
13	Что происходит в МК, если сигнал внешнего прерывания принят на обслуживание.
14	Назначение стека для решения задачи обслуживания прерывания.

##### 3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения

	курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

#### 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области микроэлектроники (микропроцессоров и микроконтроллеров), проектировании, подготовки к производству и техническому обслуживанию узлов программируемых микроэлектронных устройств различного назначения, в том числе используемых на транспорте. А также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в смежных областях электроники и радиотехники.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала с использованием доски;
- изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;
- пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием макетов.

1. Общие сведения о микроэлектронных устройствах. Принципы построения микропроцессорных систем;
2. Однокристалльные микроЭВМ;
3. Микроконтроллеры;
4. Программируемые структуры;
5. Assembler как язык символического кодирования;
6. Архитектура микроконтроллера;
7. Режимы адресации;
8. Микропроцессор, МикроЭВМ, микропроцессорная система (МПС);
9. Оформление программы и работа в симуляторе SIM-51;
10. Организация памяти в МК51;
11. Работа с массивом данных расположенным в ПЗУ микроконтроллера;
12. Индексная адресация;
13. Работа со стеком;
14. Обработка сигналов внешних прерываний.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов кафедры со ссылкой на URL - адрес кафедры.

**Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов кафедры со ссылкой URL адреса кафедры.

Изучение языка программирования Ассемблер. Его использование для выполнения простейших команд с регистрами микроконтроллера МК51.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

[621.396 В 82] Микроконтроллеры в аудиовизуальной технике. методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Л. Д. Вилесов. - СПб.: ГУАП, 2008. - 39 с.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Изложены в выше представленных методических указаниях.

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/ob1\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml)).

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ и на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/ob1\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml)).

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний

обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой