

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"

Проректор по РОПиМД  
А.В. Корякко  
2020 г.



**Микропроцессорные устройства систем управления**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика и информационные технологии в управлении</b>
Учебный план	12.05.01_20_00.plx Специальность 12.05.01 Электронные и опико-электронные приборы и системы специального назначения
Квалификация	<b>инженер</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>9 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	16	16	32	32	48	48
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	66,65	66,65	114,9	114,9
Контактная работа	48,25	48,25	66,65	66,65	114,9	114,9
Сам. работа	78	78	62,3	62,3	140,3	140,3
Часы на контроль	17,75	17,75	35,35	35,35	53,1	53,1
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	144	144	180	180	324	324

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Муравьев Сергей Иванович



Рабочая программа дисциплины

**Микропроцессорные устройства систем управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения  
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика и информационные технологии в управлении**

Протокол от 04.06 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматика и информационные технологии в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматика и информационные технологии в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматика и информационные технологии в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**Автоматика и информационные технологии в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» является ознакомление студентов с основными принципами функционирования и архитектурой построения современных вычислительных устройств как современной комплексной науки, используемой для практического применения по специальности.
1.2	Задачи дисциплины: изучение информационно-логических основ построения ЭВМ и современных микропроцессорных систем; принципы организации и основы программирования микроконтроллеров и цифровых процессоров обработки сигналов; принципы и средства организации обмена данными ядра вычислительного устройства с датчиками и исполнительными устройствами объектов управления; правила создания программного обеспечения для систем управления техническими объектами; способы применения микропроцессорных устройств в технических системах управления.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Знать основы информатики в объеме учебного курса
2.1.2	Знать основы математики в объеме учебного курса
2.1.3	Знать основы физики в объеме учебного курса
2.1.4	Уметь осуществлять поиск искомой информации с учетом возможностей глобальной информатизации
2.1.5	Уметь применять математические методы для решения практических задач
2.1.6	Владеть навыками работы на персональном компьютере
2.1.7	Владеть навыками работы с прикладным программным обеспечением персонального компьютера
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.2.2	Методы сжатия изображений
2.2.3	Предварительная обработка изображений
2.2.4	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.2.5	Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы
2.2.6	Методы машинного обучения
2.2.7	Проектирование оптико-электронных приборов
2.2.8	Геоинформационные системы и технологии
2.2.9	Оптимальные системы
2.2.10	Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений
2.2.11	Технологии программирования
2.2.12	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.13	Интеллектуальные системы управления
2.2.14	Математические методы формирования изображений
2.2.15	Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов
2.2.16	Нейросетевые системы управления
2.2.17	Тепловизионные системы
2.2.18	Технологии комплексирования информации в оптико-электронных системах
2.2.19	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.20	Научно-исследовательская работа
2.2.21	Преддипломная практика
2.2.22	Производственная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
<b>ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	

<b>Знать</b>	современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, принципы и этапы проектирования микропроцессорных устройств автоматизации оптических и оптико-электронных систем, принципы функционирования устройств сопряжения с объектом, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ
<b>Уметь</b>	применять свои знания к решению практических задач проектирования систем и средств автоматизации и управления оптико-электронных систем
<b>Владеть</b>	современными методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления оптико-электронных систем
<b>ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
<b>Знать</b>	основы анализа на всех этапах проектирования микропроцессорных вычислительных систем автоматизации, принципы функционирования устройств сопряжения с объектом, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
<b>Уметь</b>	применять свои знания к решению практических задач проектирования систем и средств автоматизации и управления оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
<b>Владеть</b>	информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	принципы и этапы проектирования микропроцессорных вычислительных систем автоматизации, принципы отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, организацию устройств сопряжения с объектом вычислительных устройств, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	применять свои знания к решению практических задач с помощью стандартных средств автоматики и вычислительной техники
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	современными методами разработки компьютерных устройств управления техническими объектами

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Основные понятия вычислительной техники и принципы построения ЭВМ.</b>					
1.1	Основные принципы построения ЭВМ. Фоннеймановская архитектура ЭВМ. Понятие интерфейса. Вычислительная система как единство программных и аппаратных средств /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
1.2	/Лек/	5	1		Л1.2 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Ср/	5	2		Л1.2 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.4	Классификация и основные характеристики ЭВМ. Режимы работы и модели вычислений. Структуры многопроцессорных систем	5	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет
1.5	/Лек/	5	4		Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.6	/Ср/	5	4		Л1.1 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	<b>Раздел 2. Организация памяти в ЭВМ</b>					
2.1	Иерархическая структура памяти в ЭВМ. Модели памяти. Типы интегральной памяти /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет

2.2	/Лек/	5	2		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	/Ср/	5	8		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
<b>Раздел 3. Системные устройства вычислительной машины</b>						
3.1	Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
3.2	/Лек/	5	3		Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	/Ср/	5	5		Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.4	Организация прерываний в ЭВМ. Программируемый контроллер прерываний /Тема/	5	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет
3.5	/Лек/	5	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.6	/Ср/	5	5		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
<b>Раздел 4. Основы микропроцессорной техники</b>						
4.1	Классификация микропроцессоров. Микроконтроллеры и цифровые процессоры обработки сигналов – отдельный класс МП /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
4.2	/Лек/	5	1		Л1.1Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.3	/Ср/	5	4		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.4	Архитектура МП К1810ВМ86 (i8086). Программная модель. Сегментная организация памяти. /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
4.5	/Лек/	5	9		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.6	/Пр/	5	8		Л1.3Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.7	/Ср/	5	18		Л1.3Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.8	Основы языка ассемблера i8086. Директивы и операторы языка ассемблера /Тема/	5	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет
4.9	/Лек/	5	2		Л1.4Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.10	/Пр/	5	6		Л1.4Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.11	/Ср/	5	10		Л1.4Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.12	Программная модель современных МП. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц. Уровни привилегий, организация защиты памяти /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
4.13	/Лек/	5	3		Л1.2Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.14	/Пр/	5	2		Л1.2Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
4.15	/Ср/	5	10		Л1.2Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

	<b>Раздел 5. Принципы обмена данными в ВМ. Интерфейсы ВМ</b>					
5.1	Назначение, принципы построения и классификация устройств ввода – вывода. Принципы организации обмена данными между ядром ЭВМ и периферийными устройствами. БИС программируемых устройств ввода-вывода /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
5.2	/Лек/	5	4		Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.3	/Ср/	5	6		Л1.5Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.4	Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ /Тема/	5	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
5.5	/Лек/	5	1		Л1.3Л2.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
5.6	/Ср/	5	6		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>					
6.1	Подготовка к зачету. Иная контактная работа /Тема/	5	0	<все>		
6.2	Сдача зачета /ИКР/	5	0,25			
6.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	17,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 7. Микроконтроллерные устройства в системах управления</b>					
7.1	Функции и задачи, решаемые ВС в системах управления. Иерархическая структура управления – иерархия ВС СУ. Классификация вычислительных средств в системах управления /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
7.2	/Лек/	6	5		Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.3	/Ср/	6	10		Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	<b>Раздел 8. Однокристалльные микроконтроллеры</b>					
8.1	Общая организация однокристалльных микроконтроллеров. Общая организация ЦПОС. Сферы применения МК и ЦПОС. Семейства МК. Общая характеристика семейства MCS-51 (МК-51). Общая структурная схема МК-51. /Тема/	6	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Экзамен
8.2	/Лек/	6	6		Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
8.3	/Ср/	6	10		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен



8.4	Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением МК-51. Параллельные и последовательные порты. Организация памяти в МК51. Доступ к внешней памяти. Блок таймеров – счетчиков. Организация прерываний МК51. Система команд МК-51 /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
8.5	/Лек/	6	16		Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
8.6	/Пр/	6	16		Л1.4Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
8.7	/Ср/	6	32		Л1.4Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
<b>Раздел 9. Устройства сопряжения с объектом</b>						
9.1	Основные функции и основы построения УСО. Подсистемы аналогового и дискретного ввода, подсистемы аналогового и дискретного вывода. Примеры реализации УСО /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
9.2	/Лек/	6	2		Л1.5Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
9.3	/Пр/	6	8		Л1.5Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
9.4	/Ср/	6	6,3		Л1.5Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
<b>Раздел 10. Цифровые процессоры обработки сигналов</b>						
10.1	Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000». Платформа «С6000»: архитектура Velocity; вычислительное ядро; организация памяти данных /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
10.2	/Лек/	6	3		Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
10.3	/Пр/	6	8		Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
10.4	/Ср/	6	4		Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
<b>Раздел 11. Промежуточная аттестация</b>						
11.1	Подготовка к экзамену. Иная контактная работа /Тема/	6	0			
11.2	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
11.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2			
11.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

11.5	Подготовка курсового проекта /КПКР/	6	15,7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Курсовой проект
11.6	Защита курсового проекта /ИКР/	6	0,3			

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Микропроцессорные устройства систем управления")

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Русанов В. В., Шевелёв М. Ю.	Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 184 с.	978-5-94154-128-7, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13946.html">http://www.iprbookshop.ru/13946.html</a>
Л1.2	Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С., Мартынов О. Е., Панфилов Д. И., Ремизевич Т. В., Татаринов Ю. С., Угрюмов Е. П., Шагурин И. И., Пузанков Д. В.	Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Политехника, 2020, 936 с.	978-5-7325-1098-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/94828.html">http://www.iprbookshop.ru/94828.html</a>
Л1.3	Бохан К.А.	Вычислительные машины и системы : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	<a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/660">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/660</a>
Л1.4	Каспер Э.	Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051	М.:Горячая линия, 2004, 191с.:илл.	5-93517-104-X, 18
Л1.5	Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г.	Вычислительные машины, системы и сети : учеб. для вузов	М.: Академия, 2006, 556с.	5-7695-2219-4, 46

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, 164 с.	978-5-9729-0138-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/51727.html">http://www.iprbookshop.ru/51727.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Ершова Н. Ю., Соловьев А. В.	Организация вычислительных систем	Москва: Интернет- Университет Информационн ых Технологий (ИНТУИТ), 2016, 224 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/73687.html">http://www.iprbookshop.ru/73687.html</a>
Л2.3	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет- Университет Информационн ых Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 326 с.	978-5-4497- 0303-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89419.html">http://www.iprbookshop.ru/89419.html</a>
Л2.4	Муравьев С.И.	Микропроцессоры в системах управления : Метод.указ.к лаб.работам 1 и 2	Рязань, 2002, 28с.	43

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Муравьев С.И.	Проектирование микропроцессорных устройств систем управления: метод. указ. к курс. проектированию : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	<a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2594">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2594</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] <a href="http://www.rsreu.ru">http://www.rsreu.ru</a>
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- <a href="https://edu.rsreu.ru">https://edu.rsreu.ru</a>
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
Microsoft Visual Studio 12.0	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
---	--

2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
3	430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Микропроцессорные устройства систем управления")

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

***МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ***

Специальность 12.05.01

«Электронные и оптико-электронные приборы  
и системы специального назначения»

ОПОП

«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и при прохождении тестирования. При оценивании результатов освоения практических занятий применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество практических работ, вопросов на тестирование и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и защитой курсового проекта.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится беседа с обучаемым для ее уточнения.

Уровень освоения компетенций, формируемых при защите курсового проекта, также оценивается по четырехбалльной шкале.

## Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	<i>Раздел 1</i> Основные понятия вычислительной техники и принципы построения ЭВМ	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Зачет
2	<i>Раздел 2</i> Организация памяти в ЭВМ	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Зачет
3	<i>Раздел 3</i> Системные устройства вычислительной машины	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Зачет
4	<i>Раздел 4</i> Основы микропроцессорной техники	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Зачет
5	<i>Раздел 5</i> Принципы обмена данными в ВМ. Интерфейсы ВМ	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Зачет
6	<i>Раздел 7</i> Микроконтроллерные устройства в системах управления	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Экзамен
7	<i>Раздел 8</i> Однокристальные микроконтроллеры	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Экзамен
8	<i>Раздел 9</i> Устройства сопряжения с объектом	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Экзамен
9	<i>Раздел 10</i> Цифровые процессоры обработки сигналов	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Экзамен

### Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4) Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено».

Для получения оценки **«зачтено»** обучающийся должен правильно ответить на как минимум один теоретический вопрос билета; продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины. Допускается наличие погрешностей в ответе на теоретические вопросы в случае коррекции неточностей по указанию преподавателя.

Оценка **«не зачтено»** ставится в случае незнания обучающимся значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; при наличии существенных ошибок в изложении учебного материала; неумения построить ответ на заданный вопрос и делать выводы по излагаемому материалу. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

Отметка **«не зачтено»** выставляется также, если обучающийся после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, проводимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена и при выполнении курсового проекта, выставляется оценка по следующим критериям.

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.



**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Принципы организации ЭВМ.
2. Фоннеймановская и гарвардская структуры ЭВМ.
3. Общее определение памяти ЭВМ и ее иерархия.
4. Иерархия памяти ЭВМ.
5. Основные модели памяти в ЭВМ.
6. Классификация и основные характеристики ЭВМ.
7. Режимы работы и модели вычислений. Структуры многопроцессорных систем.
8. Основные виды физической памяти в ЭВМ.
9. Организация арифметико-логического устройства ЭВМ.
10. Организация устройства управления ЭВМ.
11. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Конечный автомат – основная модель вычислительного устройства.
12. Микроконтроллеры и цифровые процессоры обработки сигналов – отдельный класс МП.
13. Архитектура МП K1810BM86 (i8086).
14. Программная модель МП K1810BM86.
15. Сегментная организация памяти.
16. Набор команд МП K1810BM86.
17. Формат команд МП K1810BM86.
18. Методы адресации МП K1810BM86.
19. Организация прерывания в МП.
20. Основы языка ассемблера i8086.
21. Директивы и операторы языка ассемблера.
22. Программная модель современных МП архитектуры IA32.
23. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП.
24. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц.
25. Уровни привилегий, организация защиты памяти.
26. Назначение, принципы построения и классификация устройств ввода – вывода.
27. Принципы организации обмена данными между ядром ЭВМ и периферийными устройствами.
28. БИС программируемых устройств ввода-вывода.
29. Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ.

## Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Функции, решаемые задачи, схемы включения ВС в САУ и АСУ.
2. Назначение и общая организация МК.
3. Назначение и общая организация ЦПОС.
4. Классификация вычислительных средств в системах управления.
5. Семейства МК. Общая характеристика семейства MCS-51 (МК-51).
6. Тенденции развития 8-разрядных МК.
7. Генератор тактовых сигналов, организация машинных циклов в MCS-51.
8. Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением.
9. Параллельные и последовательные порты.
10. Организация памяти в МК51.
11. Доступ к внешней памяти.
12. Блок таймеров – счетчиков.
13. Организация прерываний МК51.
14. Система команд.
15. Формализация проектирования МК-систем.
16. Средства поддержки разработки систем на основе однокристальных ЭВМ.
17. Основные функции и основы построения УСО.
18. Подсистемы аналогового и дискретного ввода, подсистемы аналогового и дискретного вывода.
19. Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI.
20. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000».
21. Платформа «С6000»: архитектура VelocityTI, вычислительное ядро, организация памяти данных.

## Темы практических занятий

1. Формы представления чисел в микропроцессорах общего назначения
2. Формы представления чисел в микроконтроллерах i8051
3. Двоичная и двоично-десятичная арифметика микропроцессорах общего назначения
4. Язык ассемблера (ЯА) микропроцессоров общего назначения. Директивы ЯА
5. Сегментная организация памяти в микропроцессорах общего назначения
6. Структура программы на ЯА в микропроцессорах общего назначения
7. Изучение команд передачи данных микропроцессоров общего назначения
8. Изучение арифметических команд микропроцессоров общего назначения
9. Изучение логических команд микропроцессоров общего назначения
10. Подпрограммы на ЯА в микропроцессорах общего назначения
11. Изучение команд перехода микропроцессоров общего назначения
12. Прерывания в микропроцессорах общего назначения

13. Создание исходного кода и отладка программ по заданию преподавателя
14. Изучение механизма исполнения машинных команд в микропроцессорах общего назначения
15. Структура программы на ЯА в микроконтроллерах i8051
16. Знакомство со средой создания и отладки программ для микроконтроллеров i8051
17. Программирование таймеров микроконтроллеров i8051
18. Программирование последовательного порта микроконтроллеров i8051
19. Организация прерывания в микроконтроллерах i8051
20. Обеспечение взаимодействия по параллельным портам с внешней периферией в микроконтроллерах i8051

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

1. Две формы представления информации – два класса ЭВМ.
2. Основные виды физической памяти в ПЭВМ.
3. Система команд МП К1810ВМ86.
4. Основы языка ассемблера i8086.
5. Директивы и операторы языка ассемблера.
6. БИС программируемых устройств ввода-вывода.
7. Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ.
8. Сферы применения МК и ЦПОС.
9. Организация памяти в МК51.
10. Система команд МК-51.
11. Подсистемы аналогового и подсистемы аналогового вывода.
12. Платформа «С6000»: архитектура Velocity; вычислительное ядро; организация памяти данных.

### **Тестовые вопросы по дисциплине**

Типы вопросов:

- с выбором одного правильного ответа;
- с выбором нескольких правильных ответов.

За каждый правильный ответ начисляется один балл. Максимальное число баллов с учетом числа вопросов равно 31. Проходной балл устанавливается на уровне 15. При получении балла, превышающего проходной, студент получает оценку «зачтено».

#### **1. Какие компоненты составляют однокристалльную ЭВМ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Память, операционный блок, устройство управления		2
b)	Процессор, память, устройства ввода-вывода	+	
c)	Операционный блок, СОЗУ, устройство управления, память, устройства ввода-вывода	+	
d)	Нет правильных ответов		

**2. Какую организацию памяти подразумевает Гарвардская архитектура?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Совмещенная память программ и данных		1
b)	Раздельные памяти программ и данных	+	

**3. Для решения каких задач в основном предназначены цифровые процессоры обработки сигналов?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Для обработки потоков данных	+	1
b)	Для обработки событий		

**4. Для решения каких задач в основном предназначены микроконтроллеры?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Для обработки потоков данных		1
b)	Для обработки событий	+	

**5. Отдельные представители одного семейства микроконтроллеров имеют ...**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Разные системы команд		1
b)	Одну систему команд	+	

**6. MSC-51 имеет резидентное ОЗУ данных объемом...**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	256 байт	+	1
b)	4 кбайт		
c)	64 кбайт		

**7. MSC-51 имеет адресное пространство внешнего ОЗУ данных ...**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	256 байт		1
b)	4 кбайт		
c)	64 кбайт	+	

**8. MSC-51 имеет адресное пространство памяти программ...**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	256 байт		1
b)	4 кбайт		
c)	64 кбайт	+	

**9. Каким методом адресации возможен доступ к нижней странице резидентной памяти данных в MSC-51 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Только прямым		1
b)	Только косвенным		
c)	Косвенным и прямым	+	

**10. Каким методом адресации возможен доступ к верхней странице резидентной памяти данных в MSC-51 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Только прямым	+	1
b)	Только косвенным		
c)	Косвенным и прямым		

**11. Каким методом адресации возможен доступ к 32 начальным ячейкам резидентной памяти данных в MSC-51 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Только прямым		1
b)	Косвенным и прямым		
c)	Косвенным, прямым и регистровым	+	
d)	Косвенным, прямым и побитовым		

**12. Сколько доступных битов имеется в программной модели MSC-51 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	512		1
b)	256	+	
c)	32		
d)	Нет правильных ответов		

**13. Какой элемент MSC-51 является источником адреса при обращении к памяти программ для чтения очередного байта команды ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	SP		1
b)	PC	+	
c)	DPTR		
d)	Нет правильных ответов		

**14. Для чего используется сторожевой таймер (WDT)?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Для защиты от несанкционированного доступа		1
b)	Для формирования программно управляемых интервалов времени		
c)	Для защиты от сбоев программы	+	
d)	Нет правильных ответов		

**15. Какой метод адресации используется для доступа к источнику в команде MOV TMOD, #58 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Непосредственный	+	
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый		

**16. Какой метод адресации используется для доступа к приемнику в команде MOV TMOD, #58 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Непосредственный		
c)	Прямой	+	
d)	Косвенно-регистровый		

**17. Какой метод адресации используется для доступа к источнику в команде MOV R7, @R1 ?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Непосредственный		
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый	+	

**18. Какой метод адресации используется для доступа к источнику в команде MOV R7, @R1?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Регистровый	+	
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый		

**19. Какой метод адресации используется для доступа к источнику в команде MOVX A, @DPTR?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Регистровый		
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый	+	

**20. Какой метод адресации используется для доступа к приемнику в команде MOVX A, @DPTR?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный	+	1
b)	Регистровый		
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый		

**21. Какой метод адресации используется для доступа к приемнику в команде MOVC A, @A+DPTR?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный	+	1
b)	Регистровый		
c)	Прямой		
d)	Косвенно-регистровый		

**22. Какой метод адресации используется для доступа к источнику в команде MOVC A, @A+DPTR?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Неявный		1
b)	Регистровый		
c)	Индексный	+	
d)	Косвенно-регистровый		

**23. Что задает директива в языке Ассемблера?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Является указанием транслятору и связывающему редактору	+	1
b)	Непосредственно формирует машинные коды		
c)	Нет правильных ответов		

**24. Какие предложения языка Ассемблера непосредственно определяют машинные коды команд?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Комментарии		1
b)	Команды	+	
c)	Директивы		
d)	Нет правильных ответов		

**25. Какой метод определения адреса перехода используется в условных командах перехода в MCS-51?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Прямой - абсолютный		1
b)	Прямой - относительный	+	
c)	Нет правильных ответов		

**26. Какое назначение начальных ячеек памяти программ в MCS-51?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Хранить системные константы		1
b)	Хранить адреса возврата из прерываний		
c)	Хранить вектора прерываний	+	

**27. Какая платформа ЦПОС фирмы TI ориентирована для решения задач управления?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	«С2000»	+	1
b)	«С5000»		
c)	«С6000»		

**28. Какие функции выполняет ВС если она включена только в цепи осведомительной информации?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Автоматического управления объектом		1
b)	Выполняет функцию «советчика» для лица принимающего решения	+	
c)	Нет правильных ответов		

**29. Можно ли использовать память программ в MCS-51 для хранения данных константного типа?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	нет		1
b)	да	+	

**30. Что является источником сигналов счета таймер/счетчика в MCS-51 в режиме счетчика?**

№	Варианты ответа	прав	тип
a)	Внешние сигналы	+	1
b)	Сигналы с тактового генератора с частотой деленной на 12		
c)	Нет правильных ответов		



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

***МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ***

Специальность 12.05.01

«Электронные и оптико-электронные приборы  
и системы специального назначения»

ОПОП

«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020

### **Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Перед началом изучения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале РГРТУ и сайте кафедры.

### **Методические рекомендации студентам по работе над конспектом лекции**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Перед каждой лекцией студенту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Во время лекции студенты должны не только внимательно воспринимать действия преподавателя, но и самостоятельно мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т. д.), которые использует преподаватель.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту

уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, рассказывать его, не давая ничего под запись, либо проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. На отдельные лекции можно приносить соответствующий иллюстративный материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры, имена. Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которые вычерчивает на доске преподаватель. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к семинарам либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и

дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

При составлении конспектов необходимо использовать основные навыки стенографии. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания.

Практика показывает, что не всегда студенту удастся успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее следует прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой

степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

### **Методические рекомендации студентам по работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины для каждого раздела и темы дисциплины указывается основная и дополнительная литература, позволяющая более глубоко изучить данный вопрос. Обычно список всей рекомендуемой литературы преподаватель озвучивает на первой лекции или дает ссылки на ее местонахождение (на образовательном портале РГРТУ, на сайте кафедры и т. д.).

При работе с рекомендуемой литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала лучше прочитать заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,

- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке к практическим занятиям**

По наиболее сложным вопросам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения прикладных задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи практического занятия, список основной и дополнительной литературы, рекомендованной к практическому занятию. Подготовка студентов к занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;

При проведении практического занятия уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

В ходе практического занятия студент должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников по данной теме, примеры решения подобных задач, полученные во время самостоятельной работы.

Самое главное на практическом занятии – уметь решить поставленную на занятии задачу и дать преподавателю и своим коллегам-студентам соответствующие пояснения. Поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы:

1. Если студент чувствует, что не владеет навыком устного изложения, необходимо составить подробный план материала, который он будет излагать. Но только план, а не подробный ответ, чтобы избежать зачитывания.

2. Студенту необходимо стараться отвечать, придерживаясь пунктов плана.

3. При устном ответе не волноваться, так как вокруг друзья, а они очень благожелательны к присутствующим.

4. Следует говорить внятно при ответе, не употреблять слова-паразиты.

5. Полезно изложить свои мысли по тому или иному вопросу дома, в общезнании.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Работа на всех практических занятиях в течение семестра позволяет подготовиться без трудностей и успешно сдать экзамен или зачет.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке курсовых работ**

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения конкретных теоретических или практических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть, разделенная на главы и параграфы;
- заключение;
- список литературы;
- приложение.

Во введении должны быть освещены следующие вопросы: актуальность выбранной темы, объект и предмет разработки или исследования, цель и задачи курсовой работы; методы разработки или исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание темы. Каждая глава основной части должна заканчиваться выводами.

В заключении курсовой работы даются краткие выводы, полученные в результате исследования проблемы, а также практические рекомендации и предложения.

В список литературы студент включает только те документы, которые он использовал при написании курсовой работы.

В приложении содержится иллюстративный материал, тексты программ результаты исследований.

При выполнении курсовой работы по дисциплине «Микропроцессорные устройства систем управления» следует обратить внимание на единство программных и аппаратных средств проектируемого контроллера, реализующего функции управления объектом управления и зависимость этих функций прежде всего от особенностей объекта управления. При распределении своего рабочего времени следует учесть необходимость выполнения отдельных разделов курсовой работы и ее завершения в сроки, указанные преподавателем.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке докладов, выступлений и рефератов**

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т. п. При защите реферата оценивается умение грамотно, осознанно изложить основное содержание реферата, качество ответов на вопросы по содержанию реферата, стиль изложения.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т. д.

Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках книг заданной тематики необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, сети Internet.

При подготовке текста доклада студент должен отобрать не менее 10 наименований печатных изданий (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе,



опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Internet-сайтам.

Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада или сообщения. В соответствии с составленным планом производится изучение литературы и распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника.

Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Не стоит увлекаться сложной терминологией, особенно если студент сам не совсем свободно ею владеет. Уяснить значение терминов можно в справочно-энциклопедических изданиях, словарях, нормативно-правовых источниках.

Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Продолжительность доклада может оговариваться преподавателем и обычно составляет 10 - 20 минут.

Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету и экзамену**

При подготовке к зачету или экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет или экзамен.

Необходимо помнить, что практически все зачеты и экзамены в вузе сконцентрированы в течение короткого временного периода в конце семестра в соответствии с расписанием. Промежутки между очередными зачетами и экзаменами обычно составляют всего несколько дней. Поэтому подготовку к ним нужно начинать заблаговременно в течение семестра. До наступления сессии уточните у преподавателя порядок проведения промежуточной аттестации по его предмету и формулировки критериев для количественной

оценивания уровня подготовки студентов. Очень часто для итоговой положительной оценки по предмету необходимо вовремя и с нужным качеством выполнить или защитить контрольные работы, типовые расчеты, лабораторные работы, т. к. всё это может являться обязательной частью учебного процесса по данной дисциплине.

Рекомендуется разработать план подготовки к каждому зачету и экзамену, в котором указать, какие вопросы или билеты нужно выучить, какие задачи решить за указанный в плане временной отрезок.

Также бывает полезно вначале изучить более сложные вопросы, а затем переходить к изучению более простых вопросов. При этом желательно в начале каждого следующего дня подготовки бегло освежить в памяти выученный ранее материал.

В период сдачи зачетов и экзаменов организм студента работает в крайне напряженном режиме и для успешной сдачи сессии нужно не забывать о простых, но обязательных правилах:

- по возможности обеспечить достаточную изоляцию: не отвлекаться на разговоры с друзьями, просмотры телепередач, общение в социальных сетях;
- уделять достаточное время сну;
- отказаться от успокоительных. Здоровое волнение – это нормально. Лучше снимать волнение небольшими прогулками, самовнушением;
- внушать себе, что сессия – это не проблема. Это нормальный рабочий процесс. Не накручивайте себя, не создавайте трагедий в своей голове;
- помогите своему организму – обеспечьте ему полноценное питание, давайте ему периоды отдыха с переменной вида деятельности;
- следуйте плану подготовки.

### **Методические рекомендации студентам по проведению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студента над учебным материалом является неотъемлемой частью учебного процесса в вузе.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию), студентам могут быть предложены следующие виды заданий:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных и лабораторных работ;
- составление схем, диаграмм, заполнение таблиц;
- решение задач;

- работу со справочной, нормативной документацией и научной литературой;

- защиту выполненных работ;

- тестирование и т. д.

2) *внеаудиторная* – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, включает следующие виды деятельности.

- подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим, практическим занятиям, лабораторным работам);

- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами, вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочими программами учебной дисциплины или профессионального модуля;

- выполнение домашних заданий разнообразного характера;

- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы;

- подготовку к учебной и производственной практикам и выполнение заданий, предусмотренных программами практик;

- подготовку к контрольной работе, зачету, экзамену;

- написание курсовой работы, реферата и других письменных работ на заданные темы;

- подготовку к ГИА, в том числе выполнение ВКР;

- другие виды внеаудиторной самостоятельной работы, специальные для конкретной учебной дисциплины или профессионального модуля.

Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации. Включает следующую основную деятельность: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание записанных лекций, заучивание, пересказ, запоминание, Internet–ресурсы, повторение учебного материала и др.

- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации, предполагает подготовку сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по дисциплинарным проблемам, написание рефератов, контрольных, курсовых работ и др.

– эвристическая (частично-поисковая) и творческая, направленная на развитие способностей студентов к исследовательской деятельности. Включает следующие виды деятельности: написание рефератов, научных статей, участие в научно–исследовательской работе, подготовка дипломной работы (проекта), выполнение специальных заданий и др., участие в студенческой научной конференции.

Одной из важных форм самостоятельной работы студента является работа с литературой ко всем видам занятий: лабораторным, семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию, участию в научных конференциях.

Один из методов работы с литературой – повторение: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Более эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными. Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя

пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Необходимо указывать библиографическое описание конспектируемого источника.

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

1. Две формы представления информации – два класса ЭВМ.
2. Основные виды физической памяти в ПЭВМ.
3. Система команд МП К1810ВМ86.
4. Основы языка ассемблера i8086.
5. Директивы и операторы языка ассемблера.
6. БИС программируемых устройств ввода-вывода.
7. Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ.
8. Сферы применения МК и ЦПОС.
9. Организация памяти в МК51.
10. Система команд МК-51.
11. Подсистемы аналогового и подсистемы аналогового вывода.
12. Платформа «С6000»: архитектура Velocity; вычислительное ядро; организация памяти данных.

### **Библиографический список**

1. Муравьев С.И. Проектирование микропроцессорных устройств систем управления: методические указания к курсовому проектированию / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; -Рязань, 2020.- 32 с.
2. Муравьев С.И. Микропроцессоры в системах управления: Методические указания к лабораторным работам 1 и 2 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; -Рязань, 2002.- 28 с.