ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования
вычислительных средств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Программирование микроконтроллеров»

Направление подготовки
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки
«Интеллектуальные системы и технологии»

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Рязань 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Цель – оценить соответствие знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется путем проведения экзамена. Форма проведения экзамена – ответы на теоретические вопросы. Выполнение заданий на практических и лабораторных занятиях в течение семестра и заданий на самостоятельную работу является обязательным условием для допуска к экзамену.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной:

Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания - 3 балла (эталонный уровень). Критерий - уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%

Шкала оценивания - 2 балла (продвинутый уровень). Критерий - уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%

Шкала оценивания - 1 балл (пороговый уровень). Критерий - уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69% 0 баллов уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания - 3 балла (эталонный уровень). Критерий - выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя.

Шкала оценивания - 2 балла (продвинутый уровень). Критерий - выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов.

Шкала оценивания - 1 балл (пороговый уровень). Критерий - выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя

Шкала оценивания - 0 баллов. Критерий - выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

Описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания - 3 балла (эталонный уровень). Критерий - задача решена верно

Шкала оценивания - 2 балла (продвинутый уровень). Критерий - задача решена верно, но имеются неточности в логике решения.

Шкала оценивания - 1 балл (пороговый уровень). Критерий - задача решена верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя.

Шкала оценивания - 0 баллов. Критерий - задача не решена

На промежуточную аттестацию в форме зачета выносится тест, один теоретический вопрос и одна задача. Максимально студент может набрать 9 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме от 3 до 9 баллов. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 3 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

На промежуточную аттестацию в форме экзамена выносится тест и два теоретических вопроса. Максимально студент может набрать 9 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который набрал в сумме 9 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который набрал в сумме от 6 до 8 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме от 3 до 5 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 3 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

3. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о микропроцессорах и МК	ПК-3	экзамен
2	Архитектура микропроцессоров и МК	ПК-3	экзамен
3	Микропрограммируемые микропроцессоры и МК	ПК-3	экзамен
4	Организация МПС обработки данных на однокристальных микроконтроллерах	ПК-3	экзамен

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Направления развития средств ВТ.

2. Основные определения и классификация МК.
3. Обобщенная структурная схема МК.
4. Организация обработки данных в МК.
5. Организация управления в МК. УУ с жесткой структурой.
6. Организация управления в МК. УУ с микропрограммым управлением.
7. Классификация команд МП.
8. Структура команд и форматы команд МК.
9. Виды адресации МК.
10. Определения: микрооперация, микропрограмма, микрокоманда. Структура МК с микропрограммным управлением.
11. Организация управления в микропрограммируемых МК.
12. Общая характеристика и структурная организация МК с архитектурой x86 в реальном режиме (2 вопроса).
13. Регистровая организация МК с архитектурой x86 в реальном режиме. Рг 1-й и 2-й групп.
14. Регистровая организация МК с архитектурой x86 в реальном режиме. Рг 3-й и 4-й групп.
15. Организация памяти в реальном режиме в МК с архитектурой
16. x86.
17. Общая характеристика и структурная организация МК в реальном режиме.
18. Программная модель МК в реальном режиме.
19. Организация памяти МК в реальном режиме. Логический и физический адреса.
20. Организация ввода-вывода в МК в реальном и защищенном режимах.
21. Форматы команд МК с архитектурой x86 в реальном режиме.
22. Структура постбайта режима адресации в МК с архитектурой x86 в реальном режиме.
23. Виды адресации МК с архитектурой x86 в реальном режиме. Режимы адресации операндов.
24. Виды адресации МК с архитектурой x86 в реальном режиме. Режимы адресации переходов.

Типовые задания для практической и самостоятельной работы

1. Изучение архитектуры, принципов функционирования и ввода-вывода информации учебной микроЭВМ "Электроника 580".
2. Разработка и отладка простейших программ для учебной микроЭВМ "Электроника 580" .
3. Разработка и отладка подпрограммы умножения для учебной микроЭВМ "Электроника 580".
4. Изучение архитектуры, принципов функционирования и ввода-вывода информации микротренажера МТ1804.
5. Разработка и отладка линейных микропрограмм для микротренажера МТ1804.
6. Разработка и отладка микропрограмм с ветвлениями для микротренажера МТ1804.
7. Изучение архитектуры, принципов функционирования микроконтроллера К1878ВЕ1. Разработка и отладка простейших программ
8. Написание программы сложения 16-ти разрядных двоичных чисел со знаком для микроконтроллера К1878ВЕ1.

Вопросы к тестам

Вопрос 1. Какие микропроцессоры обладают RISC-архитектурой?
1 Intel80286
2+ Power PC-620
3 ADS 21XX

Вопрос 2. Что отражает архитектура МК?
1+ способы представления и форматы данных
2+ реакцию МК на внешние сигналы
3 название МК

Вопрос 3. Для чего предназначена оперативная память МК?
1 для хранения констант и управляющих программ.
2+ для временного хранения промежуточных данных и программ.
3 для хранения микропрограмм.

Вопрос 4. Какие подходы используются для организации управления выполнением команд в МК?
1+ схемное управление
2+ микропрограммное управление
3 внешнее управление

Вопрос 5. Какие поля всегда присутствуют в структуре команд МК?
1 смещение
2+ код операции (КОП)
3 непосредственный операнд

Вопрос 6. Какие виды адресации обращаются к памяти за операндом?
1 прямая регистровая адресация
2 непосредственная адресация
3+ базовая адресация

Вопрос 7. Какие виды адресации обращаются к регистрам общего назначения за операндом?
1 косвенная регистровая адресация
2+ прямая регистровая адресация
3 индексная адресация

Вопрос 8. Какие принципы положены в основу разработки МК с микропрограммным управление?
1+ Модульность построения систем
2+ Магистральная организация связи между модулями
3 Иерархитчность построения систем

Вопрос 9. По какой шине МК происходит передача команд из ОП в микропроцессор?
1+ шине данных
2 шине адресов
3 шине управления

Вопрос 10. Какие поля содержатся в формате слова микрокоманды?
1 поле смещения
2+ поле кода структуры
3+ поле управления модулем синхронизации

Вопрос 11. Какие стратегии кодирования полей микрокоманд используются в МК?
1+ горизонтальная стратегия
2 фронтальная стратегия

3+ вертикальная стратегия

Вопрос 12. Какая из стратегий микропрограммирования обеспечивает максимальную производительность МК?
1+ горизонтальная
2 вертикальная
3 смешанная

Вопрос 13. В каком классе МК используются два уровня управления: система команд (уровень программного управления) и уровень микропрограммного управления?
1 микропрограммные контроллеры (микроконтроллеры)
2+ процессоры команд
3 в обоих классах

Вопрос 14. Для чего предназначен блок микропрограммного управления?
1 для хранения микропрограмм
2+ для вычисления последовательности адресов управляющей памяти
3 для обработки адресов и данных

Вопрос 15. Какой режим является начальным в МК с архитектурой x86?
1+ режим реальных адресов
2 режим защищенных адресов
3 любой из этих режимов

Вопрос 16. Какие из регистров МК с архитектурой x86 относятся к группе РОН?
1+ AX
2 SS
3+ SP

Вопрос 17. Какой из регистров программной модели МК с архитектурой x86 используется в базовой адресации?
1 BP
2 ES
3 DE

Вопрос 18. Какой из регистров программной модели МК с архитектурой x86 используется в качестве аккумулятора?
1+ AX
2 SS
3 SP

Вопрос 19. Какой объем памяти в реальном режиме доступен одновременно МК с архитектурой x86?
1 64 Кбайт
2+ 256 Кбайт
3 1Мбайт

Вопрос 20. По каким адресам производится обращение к памяти в МК с архитектурой x86?
1+ физическим адресам
2 логическим адресам
3 относительным адресам

Вопрос 21. Какие регистры используются для формирования исполнительного адреса для выборки команд?
1 ES, SI
2+ CS, IP
3 SS, SP

Вопрос 22. Пространство ввода/вывода МК с архитектурой x86 является:
1 частью пространства памяти МК
2 изолированным пространством
3 продолжение пространства памяти МК

Вопрос 23. При каком режиме адресации ЕА операнда вычисляется по формуле (BP)+(SI)+disp?
1 базовый режим
2 индексный режим
3 базово-индексный режим

Вопрос 24. Содержимое каких регистров модифицируется при внутрисегментной адресации?
1 CS и IP
2 CS
3+ IP

Вопрос 25. Сколько разрядов отводится в математическом сопроцессоре под длинный вещественный формат?
1 32 бита
2+ 64 бита
3 80 бит

Вопрос 26. В каком формате представления данных в сопроцессоре старший разряд мантиссы задается в явном виде?
1 внутреннем вещественном формате
2 коротком вещественном формате
3 длинном вещественном формате

Вопрос 27. Как в программой модели сопроцессора организована регистровая память?
1+ в виде стека
2 в виде очереди
3 в виде памяти с произвольным доступом

Вопрос 28. Через какие элементы селекторы указывают на текущие адресуемые сегменты памяти.
1 указатели
2+ дескрипторы
3 таблицы

Вопрос 29. Какие таблицы используются для управления локальной памятью МК в защищенном 16-разрядном режиме?
1 только локальная дескрипторная таблица

2 только глобальная дескрипторная таблица
3+ локальная и глобальная дескрипторные таблицы

Вопрос 30. На каком уровне привилегий осуществляется доступ к ядру операционной системы МК?
1+ нулевом
2 первом
3 третьем

Вопросы к лабораторным работам

1. Объяснить устройство и принцип действия микроконтроллера.
2. Какие режимы адресации реализует микроконтроллер?
3. Как производится формирование адреса операнда в памяти?
4. Как производится формирование адреса команды в памяти?
5. Объяснить назначение служебных регистров микроконтроллера.
6. Какие признаки результата формирует АЛУ?
7. Как осуществляется ввод и вывод данных в микроконтроллере?
8. Какие форматы могут иметь команды микроконтроллера?
9. Объяснить назначение функциональных устройств микроконтроллера.
10. Почему сегменты памяти располагаются с начальных адресов, значения которые всегда кратны восьми?
11. На какие группы по функциональным признакам можно разделить команды микроконтроллера?
12. На какие группы по архитектурным признакам можно разделить команды микроконтроллера?
13. Какие виды сдвигов реализует микроконтроллер? Чем они отличаются?
14. Чем отличаются литерные команды от двухоперандных?
15. С помощью каких команд производится сравнение операндов?
16. Как реализовать выполнение арифметических операций над данными длиной более одного байта?
17. Какими способами можно изменить порядок выполнения команд в программе?
18. Какие команды позволяют работать с отдельными битами?
19. Почему литерные команды сложения и вычитания не могут оперировать с восьмибитными константами?
20. Зачем нужны псевдокоманды? Пояснить примерами.
21. Почему невозможно непосредственное выполнение литерных команд bic, bis, btg, btt и вместо них используются соответствующие псевдокоманды?
22. Каким образом может быть задан адрес перехода при передаче управления в другую точку программы?
23. С помощью каких команд реализуются псевдокоманды установки и сброса конкретных разрядов регистра состояния?
24. Как организуется передача данных в подпрограмму и возвращение результата в программу?
25. Как организовать циклическое повторение заданного фрагмента программы?
26. С помощь каких команд реализованы псевдокоманды инкремента, декремента, очистки операнда?
27. Перечислите характерные черты архитектуры однокристальных микроконтроллеров.
28. Укажите программно-доступные узлы К1816ВЕ51 и назначение регистров специальных функций.
29. Дайте определение понятию “булев” процессор.

30. Назовите и охарактеризуйте четыре типа информационных объектов, с которыми может оперировать арифметико-логическое устройство микроконтроллера.
31. Какова ёмкость адресуемой памяти программ и данных в К1816ВЕ51?
32. Какой регистр выполняет функции базового регистра при косвенных переходах в программе?
33. Какие операции могут быть выполнены только с использованием аккумулятора?
34. Какие операции могут быть выполнены без участия аккумулятора?
35. Какой формат имеет слово состояния программы К1816ВЕ51? Укажите назначение флагов.
36. Какие возможности предоставляет наличие нескольких банков регистров общего назначения?
37. Как переключить банк регистров общего назначения?
38. Какой регистр используется для адресации внешней памяти данных?
39. Как совместить адресные пространства памяти программ и данных?
40. Охарактеризуйте способ адресации элементов стека в микроконтроллере.
41. Какова длительность исполнения команд в микроконтроллере?
42. Охарактеризуйте режимы работы таймера/счётчика в К1816ВЕ51.
43. Как с помощью таймера можно измерить длительность иМКульса?
44. Как выводится адрес внешней памяти?
45. Какова нагрузочная способность портов?
46. Перечислите альтернативные функции портов.
47. Охарактеризуйте режимы работы последовательного порта в К1816ВЕ51.
48. Как изменить скорость передачи данных через последовательный порт?
49. Для чего используется девятый бит при передаче данных через последовательный порт?
50. Нарисуйте схему прерываний в К1816ВЕ51. Перечислите и охарактеризуйте типы прерываний.
51. Для чего нужен регистр масок прерывания? Как изменить приоритеты прерываний?
52. Как переводится микроконтроллер в режим пониженного энергопотребления?
53. Охарактеризуйте режим загрузки и верификации программ.
54. Перечислите этапы технологии разработки программ для микроконтроллеров.
55. Укажите назначение основных модулей ProView.
56. Что такое объектный код, какие функции выполняет коМКоновщик?
57. Укажите основные тенденции развития микроконтроллеров.

Задания по контрольной работе для заочников

1. Разработать структурную схему микропроцессорной системы управления
2. Составить математическую модель системы управления
3. Провести моделирование динамики микропроцессорной системы управления
4. Разработать алгоритм управления
5. Разработать программу для микропроцессорного устройства управления.

Варианты заданий
Коэффициенты математической модели технологического процесса
(объекта управления)

№	Коэффициенты при управляемой величине и ее производных				Коэффициент при управляющем воздействии
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	x_2	x_1
1	0,0017	0,3402	0,0425	1	259
2	0,00015	0,03028	0,06	1	315

3	0,00025	0,05028	0,06	1	457
4	4e-005	0,04008	0,075	0	1986
5	0,00035	0,07038	0,08	1	562
6	0,0002	0,04023	0,05	1	498
7	3e-005	0,03007	0,075	0	1453
8	0,0002	0,04013	0,03	1	753
9	3e-005	0,03003	0,026	1	247
10	2e-005	0,02012	0,121	1	531
11	4,4e-005	0,04454	0,541	1	904
12	3,4e-005	0,03414	0,141	1	538
13	4e-005	0,04006	0,061	1	350
14	1,5e-005	0,01506	0,06	0	1052
15	2,5e-005	0,02509	0,09	0	1260
16	4e-005	0,04009	0,085	0	2045
17	0,0002	0,04038	0,08	1	430
18	0,00015	0,03163	0,33	1	328
19	0,0001	0,02013	0,03	1	450
20	5e-005	0,01027	0,06	1	341
21	3e-005	0,03042	0,421	1	853
22	5e-005	0,01013	0,03	1	132
23	6e-005	0,06004	0,041	1	581
24	0,0001	0,02063	0,13	1	198

Составил
доцент кафедры САПР ВС
к.т.н., доцент В.И. Хрюкин

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — **20.10.26** 15:54 (MSK) — Простая подпись