

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
МАШИНАХ**

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
Очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/


Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиГТК, к.т.н., доцент

 / А.М. Филатов/

Рецензент: заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
С 01.09.17 по 27.10.17 по распоряжению №10-39/70 от 01.09.2017				
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
С 21.09.18 по 08.11.19 по распоряжению №10-39/75 от 21.09.18				
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	
С 21.023.10.19 по 01.11.19 по распоряжению №10-39/93 от 23.10.19				

**1 Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Микропроцессорные системы в технологических машинах» является формирование у студентов знаний и умений в области обработки информации в устройствах управления и защиты, применяемых в горной промышленности, на базе микропроцессоров, а также организацией управления микропроцессорными системами.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста**

Дисциплина «Микропроцессорные системы в технологических машинах» Б1.В.ДВ.02.02 входит в вариативную часть блока образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Информатика», «Теория автоматического управления», «Управление техническими системами».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при выполнении научно исследовательской работы, а также для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерную технику</li> <li>– программные средства обработки информационных данных</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновать выбор средств и систем автоматизации машин, установок и технологических процессов горного производства</li> <li>– квалифицированно применять компьютерную технику в своей работе</li> <li>– пользоваться программными средствами</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета, выбора, проектирования и конструирования электротехнических систем и оборудования горного производства в зависимости от условий эксплуатации</li> <li>– компьютерными технологиями в сфере управления и обработки информационных массивов</li> </ul>
<b>ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>	
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения, термины и понятия автоматизированных систем</li> <li>– методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– активно эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов,</li> <li>– проектировать автоматизированные комплексы и машины горного производства</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью создавать системы автоматизации технологических процессов</li> <li>– готовностью творчески эксплуатировать автоматизированные ма-</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	шины и установки горного производства

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов:
  - аудиторная – 72 акад. часов;
  - внеаудиторная – акад. часов
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;
- подготовка к зачету

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. зан.	прак. зан.				
Тема 1. Введение. Методы обработки информации. Термины и определения.	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Прохождение тестового контроля №1	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 2. Классификация микропроцессоров. Типовые логические элементы и узлы микропроцессорных систем.	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №2	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем.	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №3	ПК-8, ПСК-10.4

Тема 4. Представление информации в микропроцессорных системах и машинная арифметика	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №4 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 5. Программируемые контроллеры.	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №5 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 6. Архитектура микропроцессора K1816BE51 и его интерфейсы	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №6 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 7. Принципы МП-управления электроприводами.	5	4		4/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №7 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 8. Отладка микропроцессорных систем. Современные способы диагностирования микропроцессорных систем и устройств	5	4		4/3И	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение тестового контроля №8 на портале МГТУ	ПК-8, ПСК-10.4
Тема 9. Современные технологии автоматизации на горных предприятиях. Проектирование устройств и систем на базе микропроцессоров.	5	4		4/3И	2	Самостоятельное Изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ.	Прохождение итогового тестового контроля	ПК-8, ПСК-10.4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>5</b>	<b>36</b>		<b>36/20И</b>	<b>36</b>			

## **5 Образовательные и информационные технологии**

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование современного мультимедийного оборудования (проекторов, персональных компьютеров) для более четкого и наглядного восприятия учебного материала. Изложение лекционного материала сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие проводится в форме презентации с представлением результатов проектной деятельности с использованием специализированных программных сред.

В процессе преподавания дисциплины используются технические средства обучения (дидактический стенд фирмы FESTO)  
Текущий, промежуточный контроль проводится тестированием на образовательном портале МГТУ с обязательным обсуждением выполненного практического задания

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает проведение следующего примерного перечня практических.

1. Применение математической логики для построения дискретных систем управления
2. Нормальные формы логических функций
3. Исполнительные механизмы мехатронных модулей. Волновой редуктор
4. Управление электродвигателем
5. Устройство и принцип действия мобильного робота
6. Приводы шагающего робота
7. Кинематический анализ механизма
8. Изучение виртуальной модели активного магнитного подшипника
9. Моделирование подвеса ротора на активных магнитных подшипниках
10. Исполнительные механизмы мехатронных модулей. Планетарный привод.
11. Структура и принципы функционирования автоматизированной технологической линии
12. Принцип работы и структура микропроцессорных устройств
13. Асинхронные микромашин системы автоматизации
14. Датчики мехатронных модулей
15. Устройство, и принцип действия сельсинов.
16. Проектирование механического захватного устройства промышленного робота

### **Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

#### **АКР №1**

- «Что принято называть ЭВМ?»
3. Что называют процессором ЭВМ?
  4. Что такое контроллер?



5. Дайте определение понятия “Архитектура ЭВМ”.
6. Что такое стек?
7. Что такое прямой доступ к памяти?
8. Дайте определение понятия прерывания

### АКР №2

1. «Какие типы архитектуры ЭВМ вы знаете?
2. Что такое магистраль?
3. Укажите отличия однонаправленной магистрали от двунаправленной.
4. Какой тип памяти сокращенно называется ПЗУ?
5. Какой тип памяти сокращенно называется ОЗУ?
6. Где располагаются временные данные и результаты промежуточных вычислений?
7. Временно или постоянно размещены данные в ПЗУ?
8. Какие, по меньшей мере, шесть основных устройств входят в типовую микро-ЭВМ?

### АКР №3

1. Записать двоичное число один - нуль - один - нуль в цифровой форме.
2. Перевести в десятичный код следующие двоичные числа: а) 0101; б) 1101; в) 1110; г) 1001.
3. Перевести в десятичный код следующие двоичные числа: а) 01011010; б) 11011011; в) 10101010; г) 11011110.
4. Перевести в двоичный код следующие десятичные числа: а) 44; б) 51; в) 32; г) 97.
5. Перевести следующие двоичные числа в шестнадцатеричный код: а) 1011; б) 1110; в) 0111; г) 1001.
6. Перевести следующие шестнадцатеричные числа в десятичный код: а) 1F; б) DE; в) 37; г) CB.
7. Записать следующие восьмеричные числа в двоичном коде: а) 5; б) 4; в) 23; г) 46.
8. Записать следующие двоичные числа в восьмеричном коде: а) 101111; б) 110101; в) 111111; г) 101101.

### АКР №4

1. Записать следующие десятичные числа в двоично-десятичном коде: а) 23; б) 46; в) 59; г) 98.
  2. Записать следующие двоично-десятичные числа в десятичном коде: а) 1001 1000; б) 0011 1000; в) 0101 1000; г) 1000 1001.
  3. Перевести следующие двоично-десятичные числа в двоичный код: а) 0101 0111; б) 0010 0111; в) 1001 0101; г) 0011 0100.
  4. Перевести следующие двоичные числа в двоично-десятичный код: а) 10110110; б) 11011010; в) 11101111; г) 10110110.
- Арифметические операции
5. Выполнить следующие сложения двоичных чисел:  
 а) 1011 б) 0111 в) 0110 г) 1101  
 + + + +  
 0101 1001 1001 0011
  6. Выполнить следующие вычитания двоичных чисел:  
 а) 1101 б) 1011 в) 1000 г) 1111  
 - - - -

1001 0111 0111 0101

**АКР №5**

1. Что такое микропроцессор?
2. С какими типами информационных объектов может оперировать МК51?
3. Какая зона адресов ОЗУ может быть использована в качестве стека?
4. Чем отличаются механизмы адресации ОЗУ и регистров специальных функций?
5. Каким сигналом стробируется доступ к внешнему ПЗУ?
6. Каким сигналом стробируется запись младшего байта адреса во внешний регистр?
7. Чем отличается схемотехника порта 0 от схемотехники портов 1, 2 и 3?

**АКР №6**

1. Перечислите, в каких режимах могут работать таймеры МК51?
2. Как рассчитать скорость приема - передачи через последовательный порт в режимах 1, 2 и 3?
3. Сколько источников и уровней приоритетов прерываний существует в МК51?
4. Что необходимо сделать для автоматического формирования сигнала RST в МК51 при включении электропитания?
5. Как осуществляется выход МК51 из режима холостого хода?
6. Сохраняется ли содержимое ОЗУ МК51 при его переводе в режим пониженного энергопотребления?

**АКР №7**

1. На каких частотах должен работать МК51 в режиме загрузки программ в ПЗУ?
2. Каким образом можно сбросить однажды установленный бит защиты в МК51?
3. Может ли быть прочитано внешними устройствами содержимое ПЗУ в МК51, если бит защиты установлен?
4. Какая информация содержится в ПЗУ МК51 после стирания?
5. Какую длину волны ультрафиолетового излучения должен иметь источник для обеспечения стирания содержимого ПЗУ МК51?

**АКР №8**

1. Составить программу на ассемблере и в машинных кодах, которая после выполнения системного сброса осуществляет переход к выполнению команд, расположенных, начиная с ячейки ПЗУ с адресом 0030H, извлекающих число из регистра R7, инвертирующих его и записывающих результат в регистр R6, после чего переводит МК51 в режим холостого хода.
2. Составить программу сортировки массива чисел на четные и нечетные.

**АКР №9**

1. Составить программу поиска максимального числа в массиве однобайтных целых чисел (без знака).
2. Составить программу сортировки однобайтных чисел со знаками, представленных в дополнительном коде. Что входит в состав системы?
3. Какие задачи решает управляющий компьютер при реализации адаптивного управления?
4. На основе чего функционирует нечеткий контроллер?

### **АКР №10**

1. Составить программу определения суммы массива однобайтных чисел со знаками (при условии, что переполнения не происходит).
2. Составить программу вывода “бегущей единицы” через разряды порта 1.

### **АКР №12**

1. Составить программу, выдающую 200 периодов прямоугольного сигнала типа меандр с длительностью периода 500 мкс через вывод 4 порта 3.
2. Составить программу приема трех байт информации их инвертирования и передачи.
3. Составить программу, которая запускает программу, описанную в упражнении 7 при возникновении прерывания INT0.

### **АКР №13**

1. Перечислите основные фазы проектирования микропроцессорных устройств.
2. Какую тенденцию имеет удельный вес программного и аппаратного обеспечения в современных микропроцессорных устройствах ?
3. Назовите наиболее сложный этап создания микропроцессорного устройства.

### **АКР №14**

1. Назовите преимущества устройств, созданных на базе микропроцессоров перед аналоговыми устройствами.
2. Чем вызваны основные недостатки устройств, реализованных на базе МП?
3. Какие исходные данные необходимы для выбора элементной базы микропроцессорного устройства?

### **АКР №15**

7. Что позволяет снизить требования к элементной базе микропроцессорного устройства?
8. Определите максимально возможное время, предоставленное на выполнение программы если частота выдачи управляющих воздействий:
  - а) 10 Гц;
  - б) 100 Гц;
  - в) 1000 Гц;
  - г) 10000 Гц.
9. Определите требуемую разрядность микропроцессора если максимальное значение измеряемой величины:
  - а) 1;
  - б) 5;
  - в) 10;
  - г) 15,а инструментальная точность соответственно:
  - а) 0,005;
  - б) 0,01;
  - в) 0,1;
  - г) 0,5.

**АКР №16**

Особенности системы управления. Машины с компьютерным управлением?

Из чего состоит задача управления машиной?

Каковы требования к объекту управлению?

Состав объекта управления?

**АКР №17**

Определите минимальную тактовую частоту МП системы если максимальная скорость изменения измеряемой величины:

а) 1000;

б) 100;

в) 10;

г) 5.

Инструментальную погрешность возьмите из предыдущей задачи.

**АКР №18.**

1. Определите требуемое число микросхем памяти МП устройства, если объем программы составляет 512 байт, объем данных 256 байт, а емкость одного запоминающего элемента 32 четырех разрядных ячейки.

2. Выведите выражение необходимое для реализации цифрового фильтра высокой частоты первого порядка

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
1	2	3
<b>ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерную технику</li> <li>– программные средства обработки массивов данных</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое контроллер?</li> <li>2. Дайте определение понятия “Архитектура ЭВМ“.</li> <li>3. Что такое стек ?</li> <li>4. Что такое прямой доступ к памяти?</li> <li>5. Дайте определение понятия прерывания.</li> <li>6. Какие типы архитектуры ЭВМ вы знаете?</li> <li>7. Что такое магистраль?</li> <li>8. Укажите отличия однонаправленной магистрали от двунаправленной.</li> <li>9. Какой тип памяти сокращенно называется ПЗУ ?</li> <li>10. Какой тип памяти сокращенно называется ОЗУ ?</li> <li>11. Где располагаются временные данные и результаты промежуточных вычислений ?</li> <li>12. Временно или постоянно размещены данные в ПЗУ?</li> <li>13. Назовите основные устройства входящие в типовую микро-ЭВМ.</li> <li>14. Чем определяется волновое сопротивление линии?</li> <li>15. Напишите формулу для определения волнового сопротивления линии.</li> <li>16. Что такое “режим смешанных волн в линии“?</li> <li>17. Что такое “режим бегущей волны в линии“?</li> <li>18. В каком случае говорят, что линии согласованы?</li> <li>19. Напишите формулу определения коэффициента бегущей волны.</li> <li>20. Как называются устройства, предназначенные для согласования волнового сопротивления магистрали ?</li> <li>21. Приведите схемы согласования магистрали.</li> <li>22. Какой арифметической операции эквивалентен сдвиг двоичного числа влево на два разряда?</li> <li>23. Какой арифметической операции эквивалентен сдвиг двоичного числа</li> </ol>

		<p>вправо на один разряд?</p> <p>24. Что такое нормализация вправо?</p> <p>25. Что такое нормализация влево?</p> <p>26. Что такое микропроцессор ?</p> <p>27. С какими типами информационных объектов может оперировать МК51?</p> <p>28. Какая зона адресов ОЗУ может быть использована в качестве стека?</p> <p>29. Чем отличаются механизмы адресации ОЗУ и регистров специальных функций?</p> <p>30. Каким сигналом стробируется доступ к внешнему ПЗУ?</p> <p>31. Каким сигналом стробируется запись младшего байта адреса во внешний регистр?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– квалифицированно применять компьютерную технику в своей работе</li> <li>– пользоваться программными средствами</li> </ul>	<p><b><i>Примерные практические задания для зачета:</i></b></p> <p><b><i>Указать основные функциональные узлы промышленного робота</i></b></p> <p><b><i>Отметить элементы системы управления промышленного робота, обеспечивающей его функционирование.</i></b></p> <p><b><i>Зарисовать структурную схему СУ.</i></b></p> <p><b><i>Определить сенсорные датчик степеней подвижности и их месторасположения.</i></b></p>

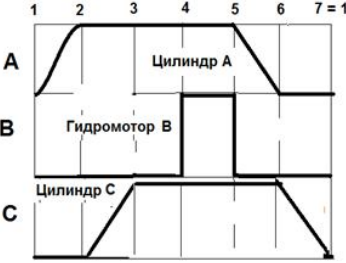
		<p>The diagram shows an exploded view of a Festo pneumatic cylinder assembly. The components are numbered as follows: 1. Piston rod, 2. Piston rod seal, 3. Piston rod seal cap, 4. Piston rod seal cap nut, 5. Piston rod seal cap lock, 6. Piston rod seal cap lock nut, 7. Piston rod seal cap lock washer, 8. Piston rod seal cap lock nut, 9. Piston rod seal cap lock washer, 10. Piston rod seal cap lock nut, 11. Piston rod seal cap lock washer, 12. Piston rod seal cap lock nut, 13. Piston rod seal cap lock washer, 14. Piston rod seal cap lock nut, 15. Piston rod seal cap lock washer, 16. Piston rod seal cap lock nut, 17. Piston rod seal cap lock washer, 18. Piston rod seal cap lock nut, 19. Piston rod seal cap lock washer, 20. Piston rod seal cap lock nut.</p>
<p>Владеть</p>	<p>– компьютерными технологиями в сфере управления и обработки информации</p>	<p><b>Примерные задания на решение задач из профессиональной области</b>          Разработать алгоритм учета числа автосамосвалов находящихся в карьере. Задастся что на загружаемых площадках у экскаваторов имеется место для N самосвалов.          При въезде в карьер каждого автомобиля (Е0.5) счетчик прибавляет к своему</p>

	ных массивов	<p>содержимому значение «1», а результат сложения выводится на индикацию. А при выезде автомобиля из карьера (Е0.7) к содержимому счетчика прибавляется «-1».</p> <p>Контроллер сигнализирует о совпадении заданного и фактического значения. Это должно осуществляться при помощи светофора. Светофор зеленый (А0.2), если в карьере еще есть свободные места, светофор красный (А0.3), если все места заняты.</p>
--	--------------	---

**ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства**

Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения, термины и понятия автоматизированных систем</li> <li>– методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>32. Чем отличается схемотехника порта 0 от схемотехники портов 1, 2 и 3?</li> <li>33. Перечислите, в каких режимах могут работать таймеры МК51?</li> <li>34. Как рассчитать скорость приема - передачи через последовательный порт в режимах 1, 2 и 3?</li> <li>35. Сколько источников и уровней приоритетов прерываний существует в МК51?</li> <li>36. Что необходимо сделать для автоматического формирования сигнала RST в МК51 при включении электропитания?</li> <li>37. Как осуществляется выход МК51 из режима холостого хода?</li> <li>38. Сохраняется ли содержимое ОЗУ МК51 при его переводе в режим пониженного энергопотребления?</li> <li>39. На каких частотах должен работать МК51 в режиме загрузки программ в ПЗУ?</li> <li>40. Каким образом можно сбросить однажды установленный бит защиты в МК51?</li> <li>41. Может ли быть прочитано внешними устройствами содержимое ПЗУ в МК51, если бит защиты установлен?</li> <li>42. Какая информация содержится в ПЗУ МК51 после стирания?</li> <li>43. Какую длину волны ультрафиолетового излучения должен иметь источник для обеспечения стирания содержимого ПЗУ МК51?</li> <li>44. Составить программу сортировки массива чисел на четные и нечетные.</li> <li>45. Составить программу поиска максимального числа в массиве однобайтных целых чисел (без знака).</li> <li>46. Составить программу сортировки однобайтных чисел со знаками, представленных в дополнительном коде.</li> </ol>
--------	---	---



		<p>47. Составить программу определения суммы массива однобайтных чисел со знаками (при условии, что переполнения не происходит).</p> <p>48. Перечислите основные фазы проектирования микропроцессорных устройств.</p> <p>49. Какую тенденцию имеет удельный вес программного и аппаратного обеспечения в современных микропроцессорных устройствах ?</p> <p>50. Назовите наиболее сложный этап создания микропроцессорного устройства.</p> <p>51. Назовите преимущества устройств созданных на базе микропроцессоров перед аналоговыми устройствами.</p> <p>52. Чем вызваны основные недостатки устройств реализованных на базе МП ?</p> <p>53. Какие исходные данные необходимы для выбора элементной базы микропроцессорного устройства?</p> <p>54. Что позволяет снизить требования к элементной базе микропроцессорного устройства?</p> <p>55. Что такое сигнатура?</p> <p>56. Что такое функциональная модель ОД?</p> <p>57. Какие допущения принимают при построении функциональной модели ОД?</p> <p>58. Определите число всех возможных состояний ОД, если он состоит из 26 функциональных элементов?</p> <p>59. До какого числа уменьшится количество возможных состояний ОД, если дефект может быть только в одном из его функциональных элементов?</p>
<p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– активно создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов,</li> <li>– проектировать автоматизированные комплексы и машины горного производства</li> </ul>	<p>Построить принципиальную гидравлическую схему промышленного робота, работающего по заданному циклу:</p>  <p>The diagram shows a hydraulic cycle with three components: Cylinder A, Hydraulic Motor B, and Cylinder C. The cycle is divided into 7 time steps. Cylinder A starts at step 1, rises to a high pressure level at step 2, remains high until step 4, then drops to a low pressure level at step 5 and remains low until step 7. Hydraulic Motor B starts at step 1, rises to a medium pressure level at step 2, remains medium until step 4, then drops to a low pressure level at step 5 and remains low until step 7. Cylinder C starts at step 1, rises to a low pressure level at step 2, remains low until step 4, then rises to a medium pressure level at step 5 and remains medium until step 7. The pressure levels are indicated by horizontal lines and the components are labeled A, B, and C.</p>

<p>Владеть:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью и творчески создавать системы автоматизации технологических процессов</li> <li>– готовностью творчески эксплуатировать автоматизированные машины и установки горного производства</li> </ul>	<p><b><u>Примерное задание для решения задачи из профессиональной области</u></b></p> <p>Разработать систему сортировки деталей трех видов материалов по трем лоткам: черный металл - лоток №1, цветной металл - лоток №2, пластмасса - лоток №3. Система состоит из привода №1 –обеспечивающий направление к 1-му лотку, привода №2 - ко 2-му лотку, стопора, транспортера, кнопок «пуск» и «стоп», концевых датчиков приводов №1 и №2, сенсоров определения типа деталей сенсор №1 - любая деталь, сенсор №2 - деталь не из черного металла, сенсор №3 – пластмассовая деталь. При нажатии первой кнопки система отрабатывает одиночный цикл (сортирует одну деталь и останавливается). При нажатии второй кнопки система работает в автоматическом режиме, пока не получит 5 деталей одного типа. Третья кнопка используется для аварийной остановки системы. При появлении заготовки на ленте конвейера, он включается и включается стопор, который удерживает заготовку на входе в конвейер в течение 3 секунд. После этого стопор выключается и позволяет заготовке передвигаться на конвейере. В соответствии с типом детали приводы №1, №2 или ни один из них направляют деталь в соответствующий лоток. После опускания детали в лоток привод направления возвращается в исходное состояние. После завершения цикла работы системы конвейер автоматически останавливается. Последующее включение системы возможно только после ее выключения кнопкой «стоп».</p>
-----------------	--	---



## Методические рекомендации для подготовки к зачету

1. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.
2. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. При этом нужно обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам.
3. При подготовке к зачету необходимо повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной рабочей программой дисциплины, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе.
4. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Буралков, А. А. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 : Промышленные контроллеры для распределенных автоматизированных систем / МГТУ, Сиб. гос. аэрокосм. ун-т. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 294 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9967-0554-2 : 250 р. издание МГТУ
2. Буралков, А. А. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 : Встраиваемые микропроцессорные системы / МГТУ ; Сиб. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. М. Ф. Решетнева. - Магнитогорск, 2014. - 190 с. : ил., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0514-6 : 100 р. издание МГТУ .

### Дополнительная литература

3. Агунов М.В. Микропроцессоры в вопросах и ответах: Учебное пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000, 82с
4. Афонин В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций: учеб. пособие для вузов/ В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. -М.: Интернет-Ун-т Информационных Технологий, 2005. -208 с.
5. Вильман Ю. А. Основы роботизации в строительстве : учеб. пособие для вузов/ Ю. А. Вильман; доп. Гос. ком. СССР по народ. образов. -М.: Высш. шк., 1989. -271 с.

6. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы : Справочник/ Ю.Г. Козырев. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Машиностроение, 1988. -392 с
7. Механика машин : учеб. пособие для вузов/ под ред. Г. А. Смирнова; рек. Гос. ком. РФ по высш. образ. -М.: Высш. шк., 1996. -511 с.
8. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 1 : Кинематика и динамика/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР . -М.: Высш. шк., 1988. -304 с.
9. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 3 : Основы конструирования/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР. -М.: Высш. шк., 1989. -383 с.
10. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 2 : Расчет и проектирование механизмов/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР. -М.: Высш. шк., 1988. -367 с
11. Накано Э. Введение в робототехнику : Пер. с япон./ Э. Накано; Ред. А.М. Филатов . - М.: Мир, 1988. -336 с
12. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кн : Учеб. пособие, Кн. 7. Гибкие автоматизированные производства в отраслях промышленности/ Под ред. И.М. Макарова ; Доп. Мин. высш. и средн. спец. образов. СССР. -М.: Высш.шк., 1986. -176 с.
13. Робототехнические системы и комплексы : учеб. пособие для студ. вузов ж/д тр-та/ под ред. И. И. Мачульского; утв. Деп. кадров и учеб. завед. МПС России. -М.: Транспорт, 1999. -445 с.
14. Теория механизмов и механика машин : учеб. для вузов/ под ред. К. В. Фролова; рек. Мин. образов РФ. -4-е изд., испр. -М.: Высш. шк., 2003. -496 с.
15. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект/ А.В. Тимофеев. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978. -191 с
16. Юревич Е.И. Основы робототехники : Учебник/ Е.И. Юревич; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР . -Л.: Машиностроение, 1985. -271 с
17. Юдин В.А. Теория механизмов и машин : Учеб. пособие/ В.А. Юдин, Л.В. Петрокас; Доп. Мин. высш. и сред. спец. образ. СССР. -2-е изд., перераб. и доп. -Высш. шк.: М., 1977. -527 с
18. Крейнин Г.В. Гидравлические и пневматические приводы промышленных роботов и автоматических манипуляторов/ Крейнин Г.В., Кривц И.Л., Винницкий Е.Я., Ивлев В.И.. -М.: Машиностроение, 1993. -304с.
19. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 1 : Кинематика и динамика/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР . -М.: Высш. шк., 1988. -304 с.
20. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 3 : Основы конструирования/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР. -М.: Высш. шк., 1989. -383 с.
21. Механика промышленных роботов : В 3 кн, Кн. 2 : Расчет и проектирование механизмов/ Ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева; Доп. Мин. высш. и средн. образ. СССР. -М.: Высш. шк., 1988. -367 с
22. Mechatronic System: fundamentals. R. Iserman. Springer-Verlag London Limited, 2005 – 625 p.
23. The Mechatronics Handbook. Editor-in-Chief Robert H. Bishop. CRC Press, 2002 .
24. Подураев Ю.В. Основы мехатроники: Учебное пособие. – М.: МГТУ «СТАНКИН», 2000. – 80 с.
25. Готлиб Б.М. Основы мехатроники: Учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2005 (электронная версия).

26. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учебное пособие. – М.: МГТУ «СТАНКИН», 2004. – 360 с.
27. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление». – М.: Новые технологии (с 2000 года).
28. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 320 с.
29. Мехатроника: Пер. с яп. /Исии Т., Симояма И.И., Иноуэ Х. И др. – М.: Мир, 1988. – 318 с.
30. Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред. И.М.Макарова, В.М.Лохина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 576 с.
31. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: Учебник / Под ред. Н.Д.Егупова; издание 2-е, стереотипное. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 744 с.
32. Юревич Е.И. Основы робототехники. 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БУВ-Петербург, 2005. – 416 с.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. OS MS Windows XP, MathCad, FluidSim, MatLab
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://mehatronus.ru/>

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;  
компьютерный класс для проведения практических и самостоятельных работ.

#### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для восприятия лекционного материала
Лаборатория систем управления гидравлическими приводами	Стенды по следящему и пропорциональному гидроприводу – 2 шт.
Лаборатория моделирования и автоматизации процессов и машин	Стенд по регулируемому электроприводу
Аудитория для самостоятельной работ	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, FluidSim с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета