

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Филиал в г. Белоречке

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

ФГБОУ ВПО «МГТУ» в г. Белоречке

Д.Р. Хамзина

« 28 ЛЮБЦКИ » 09 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 Основы микропроцессорной техники

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения Заочная

Филиал в г. Белоречке

Кафедра

Курс

Металлургии и стандартизации

3

Белоречк

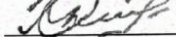
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белорезке «20» 09 2017г., протокол №2

Зав. кафедрой  /С.М.Головизнин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белорезке «23» 09 2017г., протокол №1


Председатель  / Д.Р. Хамзина /

Рабочая программа составлена: к.т.н., доцентом


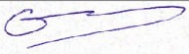

 С.М. Головизнин

Рецензент:

начальник лаборатории автоматизации ОАО БМК
(должность, ученая степень, ученое звание)

 /Ю.И. Кузнецов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

.Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел РПД (модуля)	Краткое содержание изменения /дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	24.10.2018 №2	
2	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2019 №1	
3	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2020 №1	

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины состоит в том, чтобы сформировать у обучающихся общекультурные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электропривод и автоматика»

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- основных принципов построения, методик проектирования микропроцессорных систем управления электроприводов различных механизмов;
- теоретических и практических навыков программирования и наладки микропроцессорных систем автоматизированного электропривода и технологических комплексов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.05 «Основы микропроцессорной техники» относится к вариативной части блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения алгебры логики и основ дискретной техники, теоретических основ электротехники, электрического привода.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники» будут необходимы при изучении следующих дисциплин: элементы систем автоматики, системы управления электроприводов, программируемые промышленные контроллеры, автоматизированный электропривод в современных технологиях (в металлургии).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы микропроцессорной техники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- основные понятия, определения, характеристики и классификацию микропроцессоров, запоминающих устройств, интерфейсов- систему команд- алгоритмы выполнения простых цикловых программ, программ арифметической обработки данных, типовых динамических звеньев, логических схем- принципы построения и способы реализации микропроцессорных систем управления электроприводов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Проектировать типовые элементы электроприводов и технологических комплексов. - уметь проектировать основные применяемые в металлообработке микропроцессорные системы управления - проектировать, программировать и исследовать микропроцессорные системы управления электроприводов и технологических комплексов
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - типовыми методами поиска и устранения неисправностей аппаратной части электроприводов. - основными применяемыми в производстве методами программирования, микропроцессорных средств управления электроприводов - методами теоретических и экспериментальных исследований, программирования, поиска и устранения неисправностей аппаратной части и программного обеспечения микропроцессорных средств управления электроприводов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов:
 - аудиторная – 8 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 95,4 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат. занятия	практич.				
Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ. Введение: МП средства в системах автоматизированных электроприводов.	3	2	2		47	Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос.	ОПК-1 зுவ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)				Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат. занятия	практич.					
<p>Основные определения, характеристики и классификация микропроцессоров. Архитектура однокристального микропроцессора: Операционный блок: арифметико-логическое устройство, блок регистров общего назначения, регистр признаков (флагов); Управляющий блок: регистр команд (инструкций), схема синхронизации и управления; Интерфейсный блок: буферы данных, адреса, внутренние шины.</p> <p>Система памяти микро ЭВМ: Классификация и основные характеристики запоминающих устройств. Организация статических и динамических оперативных запоминающих устройств. Организация постоянных однократно-программируемых и</p>									

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат. занятия	практич.					
<p>перепрограммируемых запоминающих устройств.</p> <p>Система команд МП: Классификация, структуры и форматы команд; Способы адресации данных; Команды пересылки, обработки данных, переходов, управления программой.</p> <p>Понятия о языках программирования, способы представления данных. Алгоритмы выполнения простых цикловых программ и программ арифметической обработки массивов данных.</p> <p>Интерфейс микропроцессорных систем (МПС): Основные функции интерфейса; Способы организации обмена данными между МП и внешними устройствами: программно-управляемая передача, прямой доступ к памяти, система прерываний; Интерфейсные компоненты МПС:</p>									

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лабораторные занятия	практические				
контроллеры прерываний, прямого доступа к памяти, программируемые таймеры, приемопередатчики; Организация системных шин данных, адреса, управления и связи с внешними устройствами.								
Итого по разделу		2	2		47		Контрольная работа	
Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода. Архитектура микро ЭВМ для управления электро-приводом: Организация ввода-вывода непрерывных и дискретных (логических) сигналов; Организация связи микро ЭВМ с типовыми датчиками координат движения электропривода. Понятие о цифровых фильтрах. Разностные уравнения и алгоритмы программирования типовых динамических звеньев. Программирование	3	2	2		48,4	Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос.	ОПК-1 зуб

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)				Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент
		лекции	лаборат. занятия	практич.					
нелинейных звеньев. Программирование логических схем технологической автоматики. Алгоритм работы микропроцессорной системы подчиненного регулирования скорости двигателя постоянного тока. Заключение: перспективы развития микропроцессорных средств и применения микро ЭВМ в системах автоматизированного электропривода.									
Итого по разделу		2	2		48,7		Контрольная работа		
Итого за курс		4	4		95,4				
Итого по дисциплине		4	4		95,4		Зачет с оценкой		

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы микропроцессорной техники» происходит с использованием мультимедийного оборудования. Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Самостоятельная работа стимулирует

студентов в процессе подготовки к лабораторным работам, устным опросам и итоговой аттестации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лекционным, лабораторным занятиям, к тестированию; выполнение самостоятельных работ; изучение электронных учебников; подготовку к зачету.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ.

Контрольные вопросы

Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.

1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ?
2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера?
3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства?
4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?
5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?
6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?
7. Какие основные функции выполняет интерфейс?
8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами?
9. Назовите основные способы адресации данных ?
10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?
11. Назовите основные команды пересылки данных?
12. Назовите основные команды обработки данных?
13. Назовите основные команды переходов?
14. Что такое язык программирования?
15. Какие языки программирования являются простейшими?
16. Какие основные способы представления данных?

Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода

1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?
2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?
3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?
4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?
5. Что такое цифровой фильтр?
6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?

7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?
8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена?
9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?
10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?

Список лабораторных работ

1. Сборка и программирование устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno.
2. Подключение к контроллеру Arduino Uno аналогового прибора на примере потенциометра.
3. Исследование широтной модуляции контроллера Arduino на примере подключения RGB светодиода.
4. Использование массивов и циклов для программирования контроллера при подключении нескольких светодиодов.
5. Изучение логических операторов (и, или, не,...) при подключении кнопки к контроллеру Arduino.
6. Сборка и программирование устройства для подключения фоторезистора и делителя напряжения на основе контроллера Arduino Uno.
7. Использование контроллера в качестве вольтметра, подключение термодатчика и вывод значения на монитор последовательного порта.
8. Подключение сервопривода к контроллеру и управление им.
9. Подключение к контроллеру инфракрасного приемника и считывание кодов с пульта для телевизора.

Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету

1. Основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ.
2. Основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера.
3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?
4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему?
5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП?
6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)?
7. Какие основные функции выполняет интерфейс?
8. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами.
9. Способы адресации данных.
10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП?
11. Команды пересылки данных.
12. Команды обработки данных.
13. Команды переходов.
14. Что такое язык программирования?
15. Какие языки программирования являются простейшими?
16. Какие основные способы представления данных?
17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ?
18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ?

19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами?
20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока?
21. Что такое цифровой фильтр?
22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена?
23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена?
24. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена?
25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат?
26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?

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
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, определения, характеристики и классификацию микропроцессоров, запоминающих устройств, интерфейсов - систему команд - алгоритмы выполнения простых цикловых программ, программ арифметической обработки данных, типовых динамических звеньев, логических схем - принципы построения и способы реализации микропроцессорных систем управления электроприводов 	<p>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ. 2. Основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера. 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристального МП? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс? 8. Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами. 9. Способы адресации данных. 10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП? 11. Команды пересылки данных. 12. Команды обработки данных. 13. Команды переходов. 14. Что такое язык программирования? 15. Какие языки программирования являются простейшими? 16. Какие основные способы представления данных? 17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ? 18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ? 19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами? 20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока? 21. Что такое цифровой фильтр? 22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена? 23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена? 24. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена? 25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат? 26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Проектировать типовые элементы электроприводов и технологических комплексов. - уметь проектировать основные применяемые в металлообработке микропроцессорные системы управления 	<p>Контрольные вопросы</p> <p>Раздел 1. Организация микропроцессора (МП) и микро ЭВМ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - проектировать, программировать и исследовать микропроцессорные системы управления электроприводов и технологических комплексов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов)? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами? 9. Назовите основные способы адресации данных ? 10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 11. Назовите основные команды пересылки данных? 12. Назовите основные команды обработки данных? 13. Назовите основные команды переходов? 14. Что такое язык программирования? 15. Какие языки программирования являются простейшими? 16. Какие основные способы представления данных? <p>Раздел 2. Микро ЭВМ в системе автоматизированного электропривода</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока? 5. Что такое цифровой фильтр? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена? 8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом?
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - типовыми методами поиска и устранения неисправностей аппаратной части электроприводов. - основными применяемыми в производстве методами программирования, микропроцессорных средств управления электроприводов - методами теоретических и экспериментальных исследований, программирования, поиска и устранения неисправностей аппаратной части и программного обеспечения микропроцессорных средств управления электроприводов. 	<p>Список лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сборка и программирование устройства для мигания светодиодами на основе контроллера Arduino Uno. 2. Подключение к контроллеру Arduino Uno аналогового прибора на примере по-тенциометра. 3. Исследование широтной модуляции контроллера Arduino на примере подклю-чения RGB светодиода. 4. Использование массивов и циклов для программирования контроллера при подключении нескольких светодиодов. 5. Изучение логических операторов (и, или, не,...) при подключении кнопки к контроллеру Arduino. 6. Сборка и программирование устройства для подключения фоторезистора и де-лителя напряжения на основе контроллера Arduino Uno.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Использование контроллера в качестве вольтметра, подключение термодатчика и вывод значения на монитор последовательного порта.</p> <p>8. Подключение сервопривода к контроллеру и управление им.</p> <p>9. Подключение к контроллеру инфракрасного приемника и считывание кодов с пульта для телевизора.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. демонстрирует понимание сущности законов физики, их взаимосвязи, значения для развития современной техники, способность применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, практические навыки решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;
- на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. владеет методами решения основных физических задач, умеет пользоваться современной научной аппаратурой для проведения физических экспериментов, владеет навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов;
- на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. имеет знания на уровне воспроизведения и объяснения основных законов физики, может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения основных законов физики, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1161-0 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2035> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Коледов, Л. А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок : учебное пособие / Л. А. Коледов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0766-8 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1396.pdf&show=dcatalogues/1/1123851/1396.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Парсункин, Б. Н. Использование экспериментально-статистических методов моделирования для управления технологическими процессами : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 177 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=597.pdf&show=dcatalogues/1/1103150/597.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0292-3. - Имеется печатный аналог.

6. Рябчиков, М. Ю. Алгоритмы и способы самонастройки средств регулирования в современных микропроцессорных контроллерах : практикум / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 136 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=602.pdf&show=dcatalogues/1/1104154/602.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

7. Рябчиков, М. Ю. Программирование микропроцессорных контроллеров на языках высокого уровня : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3135.pdf&show=dcatalogues/1/1136399/3135.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / [С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 139 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=611.pdf&show=dcatalogues/1/1105003/611.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0331-9. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

1. Парсункин, Б. Н. Программирование микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130 : лабораторный практикум по дисциплине "Технические средства автоматизации" / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев ; МГТУ, Каф. промышленной кибернетики и систем управления. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1545.pdf&show=dcatalogues/1/1124709/1545.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Машинные языки. Основы микропроцессорной техники : лабораторный практикум / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 130 с. : табл., схемы, граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2895.pdf&show=dcatalogues/1/1134264/2895.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Андреев, С. М. Программирование микропроцессорных контроллеров SIMATIC S7 300/400. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Т. Г. Сухонослова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2664.pdf&show=dcatalogues/1/1131351/2664.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7Zip	К-171-09 от свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система –	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология.	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Комплект мультимедийных презентаций по всем темам дисциплины.
2. Лабораторные стенды в ауд. 110 – 3 шт.
3. Компьютерный класс ауд. 303,304.
4. Комплект оборудования для проведения лабораторных работ на основе микроконтроллера Arduino Uno.

