

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016г.

Регистрационный № УД-150306/Б.П. ВДВ.71/р

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	22
Лабораторные занятия, часы	22
Зачет, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Самостоятельная работа, часы	28
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра – разработчик программы: «Электропривод и АПУ»

Составитель: ст. преподаватель
Янкович Александр Вячеславович

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г., № 206 и учебным планом 150306-1, утвержденным Советом университета от 16.09.2016, протокол № 1

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»


14 сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  Г.С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

23 сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета



А.Д. Бужинский

Рецензент:

Алексей Валерьевич Чайко, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:

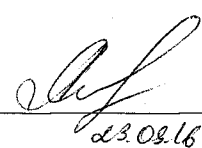
Зав. кафедрой «Технология машиностроения»


В.М. Шаменков

Зав. справочно-библиографическим отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


О.Е. Печковская
23.09.16

1. Пояснительная записка

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем» является углубленное изучение наиболее важных вопросов современного развития микропроцессорных систем и их использования в робототехнике.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:

- назначение, принцип действия, структуру и функциональные особенности микропроцессоров и других элементов микропроцессорных систем;
- классификацию микропроцессоров и архитектурные особенности микропроцессорных контроллеров;
- структуру микропроцессорных систем управления, их аппаратную реализацию и состав программного обеспечения;
- методику проектирования микропроцессорных систем управления, расчета и выбора микропроцессорных средств;
- теоретические основы и принципы действия систем автоматического управления с использованием микропроцессоров;
- особенности использования микропроцессоров в робототехнических системах.

Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:

- пользоваться методикой проектирования микропроцессорных систем управления;
- анализировать и производить сравнительную оценку вариантов рассматриваемой системы с использованием микропроцессора;
- осуществлять программирование и отладку микропроцессорных систем управления.
- формулировать технические требования к микропроцессорным устройствам, используемым в робототехнических системах.

Студент, изучивший дисциплину, должен владеть:

- методами использования микропроцессоров в системах управления промышленных роботов;

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 Вариативная часть. Дисциплины по выбору.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

1 «Информатика» - устройство и принцип работы компьютера; основные языки программирования; разработка и составление алгоритмов.

2 «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем» — устройство и принцип работы основных электронных приборов и логических элементов.

3 «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» — микропроцессорные системы.

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем» знания и навыки будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-9	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-28	способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-29	способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

2 Структура и содержание дисциплины

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Микропроцессорные системы управления	Назначение и особенности применения. Структура микропроцессорных систем управления. Реализация функций управления технологическим оборудованием. Централизованные, децентрализованные и	ПК-11 ПК-12

		комбинированные системы управлением. Расчет и реализация цифровых регуляторов.	
2	Аппаратное и программное обеспечение систем управления	Подключение к микропроцессорной системе устройств ввода и отображения информации. Реализация устройств сопряжения с датчиками и исполнительными механизмами. Алгоритмы и программы реализующих функций управления.	ОК-7 ПК-11 ПК-12
3	Проектирование микропроцессорных систем.	Разработка аппаратной части микропроцессорных систем управления. Разработка вычислителя, памяти и элементов сопряжения с объектом управления. Расчет и выбор элементов устройств сопряжения с датчиками исполнительными механизмами. Последовательность разработки программного обеспечения. Языки программирования низкого уровня. Отладка микропроцессорных систем управления. Комплексная отладка. Аппаратные и программные средства отладки.	ОК-7 ПК-9 ПК-11 ПК-12 ПК-28 ПК-29
4	Микропроцессорные контроллеры для устройств управления.	Особенности организации специализированных контроллеров. Состав периферийных устройств микроконтроллера и их использование в микропроцессорных системах управления. Программные средства микроконтроллеров.	ПК-9 ПК-11 ПК-12
5	Микропроцессорные устройства управления роботом.	Функциональная и структурная схемы робота как объекта управления. Реализация функций управления в робототехнических системах. Микропроцессорные системы управления движением робота. Микропроцессорные системы управления рабочим органом робота.	ПК-9 ПК-11 ПК-12 ПК-28 ПК-29
6	Адаптивные системы управления промышленных роботов.	Методы адаптивного управления. Программная, поисковая и аналитическая адаптация. Средства осязания роботов. Микропроцессорные системы адаптивного управления роботами.	ОК-7 ПК-11 ПК-12 ПК-28 ПК-29

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Микропроцессорные системы управления	2	Л.р. № 1 Изучение архитектуры микроконтроллера и системы программирования.	2	2		
2	Тема 1. Микропроцессорные системы управления	2	Л.р. № 1	2	2	ЗЛР	15
3	Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение систем управления	2	Л.р. № 2 Разработка и отладка программы управления устройствами ввода-вывода	2	4		
4	Тема 2. Аппаратное и программное обеспечение систем управления	2	Л.р. № 2	2	2		
5	Тема 3. Проектирование микропроцессорных систем	2	Л.р. № 2	2	4	ЗЛР	15
6	Тема 3 Проектирование микропроцессорных систем	2	Л.р. № 3 Разработка типовых программ управления.	2	2	ПКУ	30

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 2							
7	Тема 4. Микропроцессорные контроллеры для устройств управления	2	Л.р. № 3	2	2		
8	Тема 4. Микропроцессорные контроллеры для устройств управления	2	Л.р. № 3	2	4	ЗЛР	15
9	Тема 5. Микропроцессорные устройства управления роботов	2	Л.р. № 4 Разработка и отладка программы управления в реальном времени	2	2		
10	Тема 5. Микропроцессорные устройства управления роботов	2	Л.р. № 4	2	2		
11	Тема 6. Адаптивные системы управления промышленных роботов.	2	Л.р. № 4	2	2	ЗЛР ПКУ ТА (зачет)	15 30 40
	Итого за семестр	22		22	28		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка в семестре определяется как сумма текущего и итогового рейтингового контроля и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	№1, №2, №4, №5, №6		16
2	Мультимедиа	№1, №3, №5		6
3	С использованием ЭВМ		Л.р. №1, №2, №3, №4,	22
	ИТОГО	22	22	44

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	2
2	Индивидуальные задания к лабораторным работам	2
3	Контрольные вопросы к лабораторным работам	2
4	Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	4

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию			
1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.

2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.

ПК-9 – способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем

1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.
2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.

3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.
---	-----------------	--	---

ПК-11 – способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

1	Пороговый уровень	Умеет пользоваться поисковыми сайтами для поиска примеров технических решений при построении узлов микропроцессорных систем. Умеет читать документацию на микросхемы. Систематизировать полученную информацию.	Поиск и анализ документации на электронные компоненты по заданию преподавателя.
---	-------------------	--	---

2	Продвинутый уровень	Знает основные технические характеристики элементов, используемых в микропроцессорных системах. Умеет пользоваться специализированными сайтами для поиска электронных компонентов. Умеет задавать критерии поиска компонентов. Умеет искать требуемые компоненты через каталоги, представленные на сайте производителя, анализировать полученную информацию, подбирать наиболее подходящее решение.	Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла, используя рекомендации преподавателя.
---	---------------------	---	---

3	Высокий уровень	Обладает глубокими знаниями в области микропроцессорной схемотехники. Умеет, опираясь на свои знания, подбирать компоненты разрабатываемого устройства. При выборе компонентов проводит глубокий анализ имеющихся в наличии микросхем, обладающих различными характеристиками, выпускаемых различными производителями.	Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого устройства.
---	-----------------	--	---

ПК-12 – способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию

механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями			
1	Пороговый уровень	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию простейших механических, электрических и электронных узлов.	Знание основных правил составления технической документации
2	Продвинутый уровень	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов.	Знание стандартов на составление технической документации
3	Высокий уровень	Умеет разрабатывать конструкторскую и проектную документацию сложных механических, электрических и электронных узлов	Уверенное владение правилами и стандартами.
ПК-28 – способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
1	Пороговый уровень	Умеет запускать программу и проводить отладку	Знание основных органов управления среды разработки Составление отчета по лабораторной работе
2	Продвинутый уровень	Умеет составить программу по заданному алгоритму	Ориентируется в системе команд
3	Высокий уровень	Умеет составить программу по текстовому описанию задачи	Уверенное владение системой команд
ПК-29 – способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств			
1	Пороговый уровень	Умеет запускать программы тестирования и проводить отладку управляющих устройств.	Знание основных органов управления систем и последовательности наладки..
2	Продвинутый уровень	Умеет выбирать программы тестирования и проводить отладку управляющих устройств.	Хорошее знание органов управления систем и последовательности наладки..
3	Высокий уровень	Умеет составлять программы тестирования и проводить отладку управляющих устройств.	Уверенное владение органами управления и методикой отладка.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОК-7 – – способностью к самоорганизации и самообразованию	
Поиск и анализ примеров технических решений по заданию преподавателя.	Вопросы к зачету Индивидуальные задания к лабораторным работам
Самостоятельный подбор узлов микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Индивидуальные задания к лабораторным работам Контрольные вопросы к лабораторным работам
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Вопросы к зачету Контрольные вопросы к лабораторным работам Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
ПК-9 – способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Индивидуальные задания к лабораторным работам
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Вопросы к зачету Контрольные вопросы к лабораторным работам Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Контрольные вопросы к лабораторным работам
ПК-11 – способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Вопросы к зачету Индивидуальные задания к лабораторным работам
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Контрольные вопросы к лабораторным работам Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации

ПК-12 – способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Вопросы к зачету Контрольные вопросы к лабораторным работам
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Индивидуальные задания к лабораторным работам
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
ПК-28– способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	
Поиск и анализ примеров технических решений на электронные компоненты по заданию преподавателя.	Индивидуальные задания к лабораторным работам
Самостоятельный подбор элементной базы для рассматриваемого узла микропроцессорной системы, используя рекомендации преподавателя.	Вопросы к зачету Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
Полностью самостоятельный анализ документации и подбор элементной базы для разрабатываемого узла.	Индивидуальные задания к лабораторным работам
ПК-29 – способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	
Знание основных органов управления среды разработки	Вопросы к зачету Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации
Ориентируется в органах управления среды разработки	Контрольные вопросы к лабораторным работам
Уверенное владение органами управления среды разработки	Контрольные вопросы к лабораторным работам

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

В ходе проведения лабораторных работ студенты изучают теоретический материал, выполняют общее и индивидуальное задание к лабораторной работе.

Баллы, выставяемые на защите:

Лабораторные работы №1-4	
Ответы на контрольные вопросы	10 баллов - студент демонстрирует полное владение теоретическим материалом, и отвечает на контрольные вопросы по теме лабораторной работы. 5 балла - студент усвоил учебно-программный материал, но недостаточно четко и полно отвечает на вопросы. 0 баллов студент получает, если не владеет материалом по теме лабораторной работы.
Индивидуальные задания	5 баллов - студент полностью выполнил индивидуальное задание. 3 балла - студент выполнил индивидуальное задание с ошибками. 0 баллов - студент не выполнил индивидуальное задание.

5.4 Критерии оценки зачета

На зачете студент должен ответить на 4 теоретических вопроса. Минимальное количество баллов на зачете – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой до 10 баллов.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

10 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы, выходящие за пределы учебной программы.

9 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

8 баллов – глубокие, систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы, точное использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

7 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью делать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

6 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

5 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

4 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

3 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 3 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Беккер В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИНФА-М, 2015. - 152 с.	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	Электронный ресурс; режим доступа: http://znanium.com
2	Егоров О.Д. Робототехнические мехатронные системы/ Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А.-ФГБОУ ВПО «Станкин», 2015.-326с.	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	Электронный ресурс; режим доступа: http://znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гусев В. Г. Электротехника и микропроцессорная техника: Учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 790с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистрантов «Биомедицинская инженерия» и по направлению подготовки дипломированных специалистов «Биомедицинская техника»	5
2	Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.К.. Нарышкин.-2 изд., стер.-М.-Издательский центр «Академия», 2008.-320 с.	Рекомендовано учебным управлением МЭИ (Технический университет) в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов радиотехнических специальностей	25
3	Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций: Учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 2-е изд., испр. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2004. - 440с.	Рекомендовано УМО в области прикладной информатики для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 351400» Прикладная информатика»	2
4	Скаржепа В. А., Н.А. Луценко Электроника и микропроцессорная техника: Учебник: В 2 ч. Часть1/ В. А. Скаржепа, А. Н. Луценко; Под ред. А. А. Краснопрошиной. - Киев: Вища шк., 1989. - 431с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	4
5	Краснопрошина А.А., Скаржепа В. А., П.И. Кравец. Электроника и микропроцессорная техника: Часть2 . Электронные устройства промышленной автоматки: /Учебник/Под общей редакцией А.А. Краснопрошиной.-К.: Высш. шк. Головное издательство 1989. - 308с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматика и управление в технических системах»	2

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. [http://mexalib.com/tag/микропроцессорная техника](http://mexalib.com/tag/микропроцессорная_техника)
2. <http://cdo.bru.by>
3. <http://eknigi.org>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации к лабораторным работам

1 Янкович А.В.. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем» - электронный вариант.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 3. Проектирование микропроцессорных систем.

Тема 6. Адаптивные системы управления промышленных роботов.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

1. Система программирования Keil μ Vision – лабораторные занятия №№1, 2, 3, 4

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории « 404/2 », рег. № ПУЛ-4.503-404/2-15.