

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий



Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»

по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль подготовки «Компьютерные технологии управления в
робототехнике и мехатронике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. — с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 сентября 2020 года № 59722, учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных и управляющих систем
Горбунов А.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____ Горбунов А.И.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

© Горбунов А.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование необходимых объема теоретических знаний, практических умений и навыков, применяемых в области практической разработки и эксплуатации мехатронных модулей и робототехнических устройств и комплексов, функционирующих на основе микропроцессорной техники.

Задачи: изучение устройства, назначения и области применения однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров; теории проектирования узлов и элементов микроэлектронных систем; способов программной организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств; получение практических навыков разработки и построения микроконтроллерных систем управления и разработка программного обеспечения для них; изучение современных аппаратных и программных средств поддержки проектирования и настройки микропроцессорных и микроконтроллерных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: «Электроника и микросхемотехника», «Теория автоматического управления».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем», «Управление роботами и робототехническими устройствами».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» должны

знать: обобщенные структурные схемы микроконтроллеров и микропроцессоров, их общие характеристики и различия, назначение и области применения; принципиальные различия между существующими типами архитектур современных микроконтроллеров и микропроцессоров, используемые в них системы команд и их недостатки и достоинства; возможное функциональное назначение выводов микроконтроллера, его периферийных устройств и способы их подключения при реализации микропроцессорных устройств;

уметь: определять и выбирать необходимый тип микропроцессора или микроконтроллера в зависимости от уровня решаемых задач; разрабатывать программы на языке высокого уровня «Си», вводить разработанные программы в его память;

Владеть: навыками обращения с различными конструктивными исполнениями микропроцессоров и микроконтроллеров; отладки

программного обеспечения при настройке и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-4.1 знает современные программные пакеты и средства разработки и моделирования;

ОПК-11.1 знает способы разработки программного обеспечения цифровых мехатронных устройств и робототехнических систем;

ОПК-11.2 умеет разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования;

профессиональных:

ПК-4.2 проводит предварительные испытания составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4.0 з. е)		144 (4.0 з. е)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	112		20
Лекции	56		10
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	56		10
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Индивидуальное задание	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	32		124
Форма аттестации	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой

4.2. Содержание разделов дисциплины семестр 6

Тема 1. Введение в дисциплину

1. Краткая историческая справка о возникновении и развитии электронных систем управления как средств обработки информации. 2. Электронные системы обработки информации на «жесткой» логике. 2.1 Программируемая обработка информации. 3. Электронная система на основе микропроцессора. 4. Цель изучения дисциплины.

Тема 2. Схемотехнические особенности использования микропроцессоров.

1. Назначение микропроцессора и принципы обработки информации в нем. 1.1. Понятие микропроцессора. 1.2. Назначение микропроцессора в микропроцессорной системе. 1.3. Принципы обработки информации в микропроцессоре. 2. Обобщенная упрощенная структура микропроцессора. 3. Шинная структура связей. 4. Разновидности выходных каскадов цифровых микросхем.

Тема 3. Структура обобщенной микропроцессорной системы

1. Основные структурные элементы обобщенной микропроцессорной системы. 2. Назначение и функционирование системной шины. 3. Назначение и функционирование устройств ввода-вывода. 4. Назначение и функционирование запоминающих устройств

Тема 4. Используемая терминология и определение некоторых терминов.

1. Определение основных терминов, используемых при изучении дисциплины. 2. Определение термина «трансляция команды». 3. Определение термина «интерпретация программы»

Тема 5. Классические архитектуры компьютеров и их классификация.

1. Функционирование обобщенной модели компьютера. 2. Основные типы компьютерных архитектур. 2.1. Основные принципы построения компьютеров с архитектурой фон Неймана. 2.2. Основные принципы построения компьютеров на основе гарвардской архитектуры. 3. Расширенная классификация компьютерных архитектур по Флинну

Тема 6. Развитие архитектур и операционных систем.

1. Создание гарвардской и принстонской архитектур. 2. Появление многоядерных процессоров. 3. Операционные системы Android и iOS

Тема 7. Общие принципы функционирования микроЭВМ.

1. Функции, выполняемые микропроцессором в микроЭВМ. 2. Предназначение запоминающих устройств. 3. Назначение интерфейсов внешних устройств. 4. Функции, выполняемые системной шиной

Тема 8. Функциональная схема обобщенного микропроцессора с внешними устройствами.

1. Назначение основных функциональных узлов обобщенного микропроцессора. 2. Алгоритм работы процессора при выполнении программы. 3. Управление прерываниями

Тема 9. Основные параметры запоминающих устройств микроЭВМ.

1. Технические термины, применяемые для описания электронной памяти. 2. Иерархическая структура памяти микро-ЭВМ. 3. Основные параметры запоминающих устройств. 4. Входные и выходные сигналы микросхем запоминающих устройств

Тема 10. Адресация в запоминающих устройствах микроЭВМ.

1. Адресный или произвольный доступ. 1.1. Адресные постоянные запоминающие устройства (ROM). 1.2. Адресные оперативные запоминающие устройства (RAM). 2. Последовательный доступ. 3. Ассоциативный доступ.

Тема 11. Структура запоминающих устройств микроЭВМ.

1. Структура запоминающих элементов 2D.
2. Структура запоминающих элементов 3D.
3. Структура запоминающих элементов 2DM.
4. Блочная структура запоминающих элементов

Тема 12. Принципы действия запоминающих устройств микроЭВМ.

1. Режимы работы и основные параметры ПЗУ.
2. Технологии стирания и программирования микросхем ПЗУ.
3. FLASH память.
4. Обозначения микросхем ПЗУ.
- 4.1. Пример типичной микросхемы PROM.

Тема 13. Статические запоминающие устройства микроЭВМ.

1. Особенности и область применения статических ОЗУ.
2. Запоминающий элемент статического ОЗУ.
3. Микросхема статического ОЗУ.
4. Модуль статического ОЗУ.
5. Искусственная энергонезависимость статического ОЗУ.
6. Память типа NV-SRAM (Non-Volatile SRAM)

Тема 14. Динамическая память микроЭВМ.

1. Принцип действия и область применения динамических запоминающих устройств.
2. Режимы работы и основные параметры.
3. Особенности структуры и логики управления DRAM.
4. Структура микросхемы динамического ОЗУ

Тема 15. Механизм прерываний в микро-ЭВМ.

1. Функции аппаратных средств для обмена по прерываниям.
2. Управление прерываниями по опросу.
3. Управление прерыванием по вектору.
4. Централизованный способ управления прерываниями

Тема 16. Однокристальные микроконтроллеры семейства ATmega8.

1. Отличительные особенности микроконтроллера семейства Mega AVR (ATmega8).
2. Структура и назначение выводов микроконтроллера.
3. Характеристики основных подсистем микроконтроллера.
4. Классы задач встроенного управления

Тема 17. Основные подсистемы однокристальных микроконтроллеров.

1. Архитектура ядра микроконтроллера Mega AVR (ATmega8).
2. Память данных микроконтроллеров семейства Mega AVR (ATmega8).
3. Память программ микроконтроллеров семейства Mega AVR (ATmega8)

Тема 18. Типы языков программирования в робототехнике

Тема 19. Особенности языков программирования для роботов

Тема 20. Основные особенности языков Си и Си++

Тема 21. Техническое зрение промышленных роботов

Тема 22. Движение гуманоидных роботов

Тема 23. Системы управления промышленными роботами

Тема 24. Управление адаптивными роботами

Тема 25. Цикловое управление промышленными роботами

Тема 26. Основные принципы функционирования робота Atlas

Тема 27. Обзор технологии создания роботов Atlas и Федор

Тема 28. Новое направление развития робототехники

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Обработка информации в электронных системах	2		
2	Особенности функционирования и применения микропроцессоров	2		
3	Назначение, взаимосвязи и принцип работы основных структурных элементов микропроцессорной системы	2		
4	Терминология и некоторые термины, используемые при изучении дисциплины	2		
5	Принципы функционирования компьютеров, определяемые их архитектурой	2		2
6	История развития и перспективные компьютерные архитектуры	2		
7	Обобщенная функциональная схема микроЭВМ.	2		
8	Алгоритм работы микропроцессора и внешних устройств	2		
9	Основные понятия и структура памяти микроЭВМ	2		
10	Классификация запоминающих устройств микро-ЭВМ	2		2
11	Основные структуры микросхем памяти	2		
12	Постоянные запоминающие устройства	2		
13	Статические оперативные запоминающие устройства	2		
14	Динамические запоминающие устройства	2		
15	Принципы построения механизма прерываний	2		
16	Описание семейства микроконтроллеров ATmega8	2		2
17	Описание основных подсистем микроконтроллеров ATmega8	2		
18	Языки программирования в мехатронике и робототехнике	2		
19	Особенности языков программирования для роботов	2		
20	Основные особенности языков Си и Си++	2		
21	Система технического зрения промышленных роботов	2		2
22	Элементы алгоритмов движения гуманоидных роботов	2		
23.	Микропроцессорные системы управления промышленными роботами.	2		
24	Проблемы организации адаптивного управления промышленными роботами	2		
25	Цикловое управление промышленными роботами	2		
26	Процесс разработки основных принципов действия и узлов робота Atlas	2		
27	Наработки и результаты исследований в области робототехники в США и РФ	2		2
28	Перспективы развития роботов-андроидов и области их применения	2		
Итого:		56		10

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Управление регистрами ввода-вывода микроконтроллера. Битовые операции	2		

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
2	Введение в программирование микроконтроллеров AVR	2		2
3	Программное управление режимами работы полупроводниковых светодиодов.	2		
4	Программная поддержка при подключении к портам микроконтроллера механических контактов	2		
5	Программная поддержка при подключении к портам микроконтроллера бесконтактных концевых выключателей	2		
6	Управление электроприводами постоянного тока для роботов при помощи электронных ключей	2		
7	Формирование интервалов заданной длительности. Использование прерываний. Работа с таймером	2		
8	Датчики перемещений в мехатронике и робототехнике	2		2
9	Управление исполнительным органом по варианту 1	2		
10	Управление исполнительным органом по варианту 2	2		
11	Управление исполнительным органом по варианту 3	2		
12	Управление исполнительным органом по варианту 4	2		
13	Управление исполнительным органом по варианту 5	2		
14	Управление исполнительным органом по варианту 6	2		
15	Датчики динамических параметров в мехатронике и робототехнике	2		2
16	Управление исполнительным органом по варианту 7	2		
17	Управление исполнительным органом по варианту 8	2		
18	Управление исполнительным органом по варианту 9	2		
19	Управление исполнительным органом по варианту 10	2		
20	Управление исполнительным органом по варианту 11	2		
21	Датчики для контроля состояния окружающей среды (датчики внешней информации)	2		2
22	Управление исполнительным органом по варианту 12	2		
23	Управление исполнительным органом по варианту 13	2		
24	Управление исполнительным органом по варианту 14	2		
25	Управление исполнительным органом по варианту 15	2		
26	Управление исполнительным органом по варианту 16	2		2
27	Сравнительный анализ стоимости и функциональных возможностей роботов-гуманоидов бюджетного варианта	2		
28	Управление исполнительным органом по варианту 17	2		
Итого:		56		10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину	закрепление пройденного материала	1		5
2	Схемотехнические особенности использования микропроцессоров.	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам	1		5
3	Структура обобщенной микропроцессорной системы	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		6

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
4	Используемая терминология и определение некоторых терминов	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		6
5	Классические архитектуры компьютеров и их классификация	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		5
6	Развитие архитектур и операционных систем	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		5
7	Общие принципы функционирования микроЭВМ	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		6
8	Функциональная схема обобщенного микропроцессора с внешними устройствами	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		6
9	Основные параметры запоминающих устройств микроЭВМ	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		5
10	Адресация в запоминающих устройствах микроЭВМ	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		5
11	Структура запоминающих устройств микроЭВМ	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		6
12	Принципы действия запоминающих устройств микроЭВМ	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		6
13	Статические запоминающие устройства микроЭВМ	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		5
14	Динамическая память микроЭВМ	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		5
15	Механизм прерываний в микро-ЭВМ	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1		6
16	Однокристальные микроконтроллеры семейства ATmega8	закрепление пройденного материала, выполнение курсовой работы, оформление отчетов	1		6
17	Основные подсистемы однокристальных микроконтроллеров	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	4		9
18	Языки программирования для мехатронных и робототехнических систем	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	4		9
19	Управление современными мехатронными и робототехническими системами	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	4		9
20	Управление современными роботами-гуманоидами и андроидами	закрепление пройденного материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	4		9
Итого:			32		124

4.7. Курсовые работа.

Не предусмотрена

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите лабораторных работ, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета с оценкой. В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Новожилов Б.М., Микропроцессоры и их применение в системах управления : Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с. - ISBN 978-5-7038-4050-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html> (дата обращения: 10.03.2023).

2. Симаков Г.М., Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учеб. пособие / Симаков Г.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-7782-2210-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222106.html> (дата обращения: 10.03.2023).

3. Попов А.Ю., Программирование микроконтроллеров AVR: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Архитектура ЭВМ" / Попов А.Ю. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 56 с. - ISBN 5-7038-2854-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5703828546.html> (дата обращения: 10.03.2023).

4. Маркова В.П., Эффективное программирование современных микропроцессоров : учеб. пособие / Маркова В.П., Киреев С.Е., Остапкевич М.Б., Перепелкин В.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-2391-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778223912.html> (дата обращения: 10.03.2023).

б) дополнительная литература

1. Шахинпур М. Курс робототехники [Текст] / М. Шахинпур ; пер. с англ. С. С. Дмитриева ; под ред. С. Л. Зенкевича. - М. : Мир, 1990. - 527 с. - ISBN 5-03-001375-X. - ISBN 0-06045931-X (в пер.)

2. Фу К. Робототехника [Текст] / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли ; пер. с англ.: А. А. Сорокина, А. В. Градецкого, М. Ю. Рачкова ; под ред. В. Г. Градецкого. - М. : Мир, 1989. - 624 с. - ISBN 5-03-000805-5 (рус.). - ISBN 0-07-022625-3 (англ.)

3. Челпанов И. Б. Устройство промышленных роботов [Текст] : учебник для учащихся приборостроительных техникумов / И. Б. Челпанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2001. - 203 с.

4. Системы управления роботов [Текст] / под ред. В. К. Стеклова. - К. : Техніка, 1993. - 200 с.

5. Попов Е. П. Основы робототехники. Введение в специальность [Текст] : учебник / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. - М. : Высш. шк., 1990. - 224 с.

6. Справочник по промышленной робототехнике. В 2 кн. Кн. 2 [Текст] / под ред. Ш. Нофа; пер. с англ. под ред. Д. Ф. Миронова. - М. : Машиностроение, 1990. - 480 с.

7. Исмаилов Р. А. Автоматика и робототехника в машиностроении [Текст] / Р. А. Исмаилов, А. В. Коржавин. - М. : Высш. школа, 1988. - 144 с.

8. Кузин А. В. Микропроцессорная техника [Текст] : учебник / А. В. Кузин, М. А. Жаворонков. - 7-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 304 с. (2)

9. Багринцев В. Т. Компьютерная электроника и микропроцессоры [Текст] : [учеб. пособие] / В. Т. Багринцев, В. В. Багринцев, В. А. Ульшин; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : Ноулидж, 2010. - 375 с.

10. Ершова Н.Ю., Организация вычислительных систем / Ершова Н.Ю., Соловьев А.В. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ",

2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_171.html (дата обращения: 10.03.2023).

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» (для студентов направления подготовки 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника» / Сост.: А.И. Горбунов, Д.О. Синепольский. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 41 с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» (для студентов направления подготовки 15.03.06, «Мехатроника и робототехника» / Сост.: А.И. Горбунов, Д.О. Синепольский. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 51 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

http://ru.wikipedia.org/wiki/Изобретение_транзистора

http://ru.wikipedia.org/wiki/Интегральная_схема

Классификация М. Флинна, интернет-ресурс, путь доступа <https://parallel.ru/computers/taxonomy/flynn.html>

Armand: принстонская и гарвардская архитектуры. Статья. А. Тетюшев, к.т.н., доцент кафедры АВТ, Вологодского государственного технического университета (ВоГТУ). Интернет ресурс, путь доступа: <http://bit.samag.ru/archive/article/1310>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника и программное обеспечение общего и специального назначения.

Лекционные занятия с использованием электронных конспектов лекций проводятся в мультимедийной аудитории №224, оборудованной компьютерами, видеопроектором и экраном. Компьютеры в аудитории подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

Лабораторные работы проводятся в лабораториях №204а и 218, оборудованных робототехническими устройствами, компьютерами, элементами микропроцессорных устройств и измерительной техникой. Компьютеры в лабораториях подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

В качестве программного обеспечения используются бесплатные пакеты как общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т.п.), так и специализированное ПО, перечисленное в таблице 1.

Таблица 1. Используемое программное обеспечение

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/