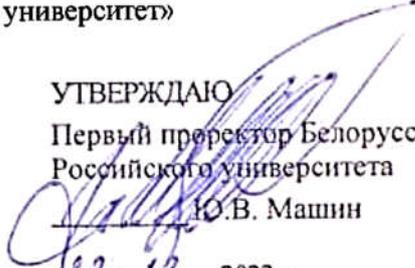


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


Ю.В. Машин

«22» 12 2023 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.Р.О.22/р

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ

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	3,4
Семестр	6,7
Лекции, часы	64
Лабораторные занятия, часы	30
Практические занятия, часы	30
Экзамен, семестр	6,7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	124
Самостоятельная работа, часы	164
Всего часов / зачетных единиц	288/8

Кафедра – разработчик программы:
Составитель:

«Электропривод и АПУ»
ст. преподаватель
Капитонов Олег Александрович

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1046 от 17.08.2020, учебным планом, утвержденным Советом университета 28.04.2023, рег. 150306-2.1.

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

2 октября 2023 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой


A. С. Коваль

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

23 декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

Рецензент:

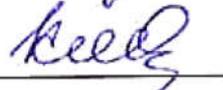
А.В. Яровой, директор частного производственного унитарного предприятия «Инвестпрограмма»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»


В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


В.Н. Киселев

Начальник учебно-методического
отдела


О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» является получение студентами знаний о принципах построения микропроцессорных систем.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- арифметические и логические основы микропроцессорной техники, основные логические элементы и узлы, используемые в микропроцессорных устройствах;
- принципы программного управления обработкой информации и особенности представления информации в микропроцессорных системах;
- назначение, принцип действия, структуру и функциональные особенности микропроцессоров и других элементов микропроцессорных систем;
- классификацию микропроцессоров и их параметры;
- структуру микропроцессорных систем и особенности реализации отдельных элементов;
- перспективы развития микропроцессорной техники и ее влияние на развитие современного автоматизированного производства.

уметь:

- производить выбор структуры микропроцессорной системы и средств для ее реализации;
- осуществлять разработку типовых алгоритмов и программ обработки информации в микропроцессорных устройствах.

владеть:

- методикой использования современных средств для разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем.

1.3 Место учебной дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть).

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

- 1 Электротехника и электроника;
- 2 Информатика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- 1 Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.

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	Введение	Краткие исторические сведения об этапах развития микропроцессорной техники, основные понятия микропроцессорной техники и тенденция развития микропроцессорной техники на современном этапе.	ОПК-11
2	Основы теории информации.	Понятие информации, способы представления и передачи информации, единицы измерения количества информации. Сигналы как средства передачи информации. Аналоговые и цифровые сигналы. Кодирование информации. Представление информации с помощью цифровых сигналов.	ОПК-11
3	Основы вычислительной техники.	Арифметические основы вычислительной техники. Системы счисления. Правила перевода чисел из одной системы в другую. Логические основы вычислительной техники. Представление и обработка информации в микропроцессорных системах. Принципы программного управления фон Неймана. Микропроцессоры - как элементы вычислительных систем. Структура простейшего микропроцессора. Основные характеристики и классификация микропроцессоров.	ОПК-11
4	Принципы построения микропроцессорных систем	Структура микропроцессорной системы. Функционирование микропроцессора в структуре микропроцессорной системы. Классификация микропроцессорных систем по назначению Организация микропроцессорных систем. Магистральный принцип организации микропроцессорных систем. Шины адреса, данных и управления.	ОПК-11
5	Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	Применение цифровых микросхем, выполняющих логические операции. Мультиплексоры и демультиплексоры. Преобразователи кодов,	ОПК-11

		шифратора и дешифраторы. Интегральные триггеры и регистры. Интегральные таймеры.	
6	Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	Использование компараторов для преобразования аналоговых сигналов в цифровые. Операционные усилители и их применение. Основные схемы включения операционных усилителей. Фильтры. Принцип действия и основные параметры АЦП и ЦАП.	ОПК-11
7	Устройства памяти.	Назначение и классификация устройств памяти. Основные параметры. Типы запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Адресная ассоциативная и стековая организация памяти. Структура адресных устройств памяти и их проектирование.	ОПК-11
8	Архитектура однокристалльных микропроцессоров	Понятие об архитектуре микропроцессора. Структура микропроцессора как основная часть архитектуры. Принцип действия микропроцессора. Назначение основных элементов. Алгоритм работы при выполнении команд. Командные и машинные циклы. Типы машинных циклов	ОПК-11
9	Система команд микропроцессора	Система команд - как составная часть архитектуры. Классификация команд. Способы адресации данных. Структура и формат команды. Примеры составления простейших программ.	ОПК-11
10	Обмен информацией	Обмен информацией в микропроцессорных системах по магистралям. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов микропроцессорной системы. Системные интерфейсы. Обмен информацией в режиме прямого доступа в память в микропроцессорных системах. Система прерываний. Векторные и обзорные прерывания. Маскирование прерываний. Обмен информацией в режиме прямого доступа к памяти.	ОПК-11
11	Обмен информацией с периферийными устройствами	Понятие интерфейса. Параллельная и последовательная форма представления данных. Параллельный и последовательный интерфейсы. Режимы обмена, синхронный и асинхронный обмен. Аппаратные средства интерфейса	ОПК-11
12	Архитектурные особенности однокристалльных микроконтроллеров	Программно-регистровая модель микроконтроллера. Командные и машинные циклы. Диаграммы машинных циклов обращения к внешней памяти. Организация обмена информацией при помощи последовательного интерфейса. Система команд однокристалльного микроконтроллера. Порты микроконтроллера как средство ввода информации. Использование программируемых таймеров однокристалльных микроконтроллеров.	ОПК-11
13	Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	Особенности архитектуры, способствующие повышению производительности, снижению энергозатрат. Структурная схема микроконтроллера на базе процессорного ядра Cortex-M3. Пример построения микропроцессорной системы на базе 32-разрядных микроконтроллеров Cortex-M3.	ОПК-11

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины в шестом семестре

6 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение	2	Пр. з. №1 Арифметические основы вычислительной техники.	2	Л.р. № 1 Изучение архитектуры ARM микроконтроллеров Cortex-M3	2	3	ЗЛР	6
2	Тема 2. Основы теории информации.	2					3		
3	Тема 2. Основы теории информации.	2	Пр. з. №1 Арифметические основы вычислительной техники.	2	Л.р. № 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	2	3	ЗИЗ	6
4	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2					3		
5	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2	Пр. з. №2 Представление и обработка информации в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	2	3	ЗЛР ЗИЗ	6 6
6	Тема 3. Основы вычислительной техники.	2					3		
7	Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем	2	Пр. з. №3 Логические основы вычислительной техники	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	3	ЗИЗ	6

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
8	Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем	2					3	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2	Пр. з. №4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	2		
10	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2					2		
11	Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.	2	Пр. з. №4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	2	ЗИЗ	10
12	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2					2		
13	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2	Пр. з. №5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	2		
14	Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах	2					2		
15	Тема 7. Устройства памяти.	2	Пр. з. №5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	2	Л.р. № 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	2	2	ЗЛР ЗИЗ	10 10
16	Тема 7. Устройства памяти.	2					2		
17	Тема 7. Устройства памяти.	2					2	ПКУ	30

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
18-20							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за шестой семестр	34		16		16	78		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка в шестом семестре определяется как сумма текущего и итогового рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

7 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 8. Архитектура однокристалльных микропроцессоров	2	Пр. з. №6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	2	Л.р. № 4 Разработка типовых программ обработки информации	2	3		
2	Тема 8. Архитектура однокристалльных микропроцессоров	2					3		
3	Тема 8. Архитектура однокристалльных микропроцессоров	2	Пр. з. №6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	2	Л.р. № 4 Разработка типовых программ обработки информации	2	3	ЗЛР ЗИЗ	7 8
4	Тема 8. Архитектура однокристалльных микропроцессоров	2					3		

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
5	Тема 9. Система команд микропроцессора	2	Пр. з. №7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	2	Л.р. № 5 Изучение машинноориентированного языка программирования	2	3		
6	Тема 9. Система команд микропроцессора	2					3		
7	Тема 10. Обмен информацией	2	Пр. з. №7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	2	Л.р. № 5 Изучение машинноориентированного языка программирования	2	3	ЗЛР ЗИЗ	7 8
8	Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами	2					3	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами	2	Пр. з. №8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления	2	Л.р. № 6 Изучение библиотеки драйверов для стандартных периферийных устройств Cortex-M3 контроллеров	2	3	ЗЛР	7
10	Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров	2					3		
11	Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров	2	Пр. з. №8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления.	2	Л.р. № 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	2	4	ЗИЗ	8
12	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					4		

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
13	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2	Пр. з. №9 Составление алгоритмов и программ, реализующих типовые функции обработки информации.	2	Л.р. № 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	2	4	ЗЛР ЗИЗ	7 8
14	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					4		
15	Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров	2					4	ПКУ	30
16-18							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за седьмой семестр	30		14		14	86		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка в седьмом семестре определяется как сумма текущего и итогового рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	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	Практические занятия	
1	Мультимедиа	№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9, №10, №11, №12, №13			64
2	С использованием ЭВМ		Л.р. №2, №3, №4, №5, №6, Л.р.№7		28
3	Дискуссии, беседы		Л.р. №1	Пр. з. №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №9	32
	ИТОГО	64	30	30	124

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 экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные вопросы к лабораторным работам	1
3	Контрольные задания для проведения практических занятий	1
4	Тестовые задания для диагностической работы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ОПК-11. <i>Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.</i>		
	ИОПК-11.2 <i>Знает принципы проектирования и построения, а также программирования систем управления мехатронными устройствами, основанными на микропроцессорах.</i>		
1	Пороговый уровень	Имеет базовые навыки программирования систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы	Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ и индивидуальных заданий к практическим занятиям с использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы
2	Продвинутый уровень	Имеет продвинутые навыки программирования систем управления мехатронными	Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ и индивидуальных заданий к

		устройствами в рамках учебной программы	практическим занятиям с продвинутым использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы
3	Высокий уровень	Имеет продвинутые навыки разработки и программирования систем управления мехатронными устройствами в рамках и за пределами учебной программы	Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ и индивидуальных заданий к практическим занятиям с продвинутым использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы и за ее пределами

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
ОПК-11. <i>Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.</i>	
Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ с использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы	Контрольные вопросы к лабораторным работам, индивидуальные задания для проведения практических занятий
Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ с продвинутым использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы	Контрольные вопросы к лабораторным работам, индивидуальные задания для проведения практических занятий
Выполнение отчетов о выполнении лабораторных работ с продвинутым использованием систем управления мехатронными устройствами в рамках учебной программы и за ее пределами	Контрольные вопросы к лабораторным работам, индивидуальные задания для проведения практических занятий

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа	Критерии оценки	
	минимум	максимум
№ 1 Изучение архитектуры ARM микроконтроллеров Cortex-M3	4	6
№ 2 Изучение программного обеспечения для программирования микроконтроллеров ARM	4	6
№ 3 Изучение системы команд Cortex-M3 микроконтроллеров	6	10
№ 4 Разработка типовых программ обработки информации	4	7
№ 5 Изучение машиноориентированного языка программирования	4	7
№ 6 Изучение библиотеки драйверов для стандартных периферийных устройств Cortex-M3 контроллеров	4	7
№ 7 Изучение параллельных портов контроллеров STM32F10x	4	7

5.4 Критерии оценки индивидуальных заданий к практическим работам

Практическая работа	Критерии оценки	
	минимум	максимум
№1 Арифметические основы вычислительной техники.	4	6
№2 Представление и обработка информации в микропроцессорных системах.	3	6
№3 Логические основы вычислительной техники	3	6
№4 Применение цифровых элементов в микропроцессорных системах	6	10
№5 Применение аналоговых элементов в микропроцессорных системах.	6	10
№6 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку дискретных сигналов.	5	8
№7 Составление алгоритмов и программ, реализующих ввод и обработку аналоговых сигналов.	5	8
№8 Составление алгоритмов и программ, реализующих временные функции управления.	5	8
№9 Составление алгоритмов и программ, реализующих типовые функции обработки информации.	5	8

5.5 Критерии оценки экзамена

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос	15 баллов
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос	6 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос	2 балла
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос	15 баллов
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос	6 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос	2 балла
7	Полный ответ на дополнительный вопрос	10 баллов
8	Неполный ответ на дополнительный вопрос	3 балла
9	Краткий ответ на дополнительный вопрос	1 балл

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	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз./URL
1	Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 336 с.	Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области прикладной информатики в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»	https://znanium.com/catalog/product/1984021

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз./URL
1	Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с.		https://znanium.com/catalog/product/1167765
2	Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2023. - 152 с.	Доп. Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (химико-технологическая отрасль)», направление подготовки «Автоматизированные технологии и производства»	https://znanium.com/catalog/product/1916402
3	Гарелина, С. А. Автоматизация измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / С. А. Гарелина, К. П. Латышенко, И. Ю. Сергеев. - Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. - 486 с.	Допущено в качестве учебного пособия учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения	https://znanium.com/catalog/product/1880662

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>
- 4 http://www.keil.com/support/man_arm.htm

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

7.4.1.1 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / составитель О. А. Капитонов. – Могилев: «Белорусско-Российский университет», 2023 (электронный вариант).

7.4.1.2 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / составитель О. А. Капитонов. – Могилев: «Белорусско-Российский университет», 2023 (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1. Введение.

Тема 2. Основы вычислительной техники.

Тема 3. Представление и обработка информации в микропроцессорных системах

Тема 4. Принципы построения микропроцессорных систем.

Тема 5. Цифровые элементы в микропроцессорных системах.

Тема 6. Аналоговые элементы в микропроцессорных системах.

Тема 7. Устройства памяти

Тема 8. Архитектура однокристальных микропроцессоров

Тема 9. Система команд микропроцессора

Тема 10. Обмен информацией.

Тема 11. Обмен информацией с периферийными устройствами.

Тема 12. Архитектурные особенности однокристальных микроконтроллеров.

Тема 13. Архитектура современных перспективных микроконтроллеров.

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

1 Microsoft Office PowerPoint – лекции темы №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

2 Adobe Acrobat Reader – лабораторные занятия №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3 Система программирования Keil μ Vision – лабораторные занятия №№ 2, 3, 4, 5, 6, 7

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «404/2», рег. № ПУЛ-4.503-404/2-23.