



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора

_____ **А.В. Троицкий**

« ____ » _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И
РОБОТОТЕХНИКЕ»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.


Автор: к.т.н., доцент Музалевская А.А. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол №9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№9 от 28.03.23			

Рабочая программа согласована:  **Руководитель ОПОП ВО _____ к.т.н., доцент Т.Н.Архипова**

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Цель преподавания дисциплины – изучение основ микропроцессорной техники как составляющих элементов мехатроники и робототехники, подготовка студентов к решению задач связанных с проектированием, программированием и эксплуатацией аппаратной части микропроцессорных систем управления мехатронными и робототехническими устройствами.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

профессиональные компетенции:

ПК-3. Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства;

ПК-6. Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;

Задачами дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» являются:

- углубление и практическое применение фундаментальных определений, понятий, законов аналоговой и цифровой электроники, информационно-управляющих систем для изучения и построения микропроцессорных систем управления;

- понятие проблем проектирования высокоточных, надежных и простых в эксплуатации микропроцессорных систем управления мехатронными модулями и системами;

- определение и формализация задач, стоящих перед электроникой и микропроцессорной составляющей мехатроники и робототехники;

- получение методических основ применения и системного проектирования микропроцессорных интегрированных систем управления с учетом специфики автоматизированного производства, обоснованного выбора микропроцессорного (микроконтроллерного) комплекта для автоматизации и мехатронизации производственного процесса;

- разработка отдельных подсистем, устройств и модулей управления приводами, с учетом контроля информации с датчиков и ее оперативной обработки для внесения корректировок в законы управления приводами.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-

транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

- Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных.
- Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.

Необходимые умения:

- Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения.

Необходимые знания:

- Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и способы их получения. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств.
- Знает технологические процессы механосборочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «**Мехатроника и робототехника**».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Электротехника и электроника» и компетенциях: ОПК-11; ПК-6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» являются базовыми для прохождения практики, выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		восьмой			
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	36	36			
Лекции (Л)	12	12			
Практические занятия (ПЗ)	24	24			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка	4	4			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Текущий контроль знаний	Тест	+			
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой			

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час Очная /заочная форма	Практические занятия, час Очная /заочная форма	Занятия в интерактивной форме, час Очная /заочная форма	Практическая подготовка, час Очная /заочная форма	Код компетенций
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	1		-		ПК-3
Тема 2. Входы и выходы цифровых микросхем. Базовые логические элементы. Комбинированные устройства. Элементы памяти. Применение микросхем ЦАП и АЦП.	1	2	1		ПК-3, ПК-6
Тема 3. Конечные автоматы	1	2	1		ПК-3, ПК-6
Тема 4. Микроконтроллеры. Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров. Интерфейсы внешних устройств	2	4	1		ПК-3, ПК-6

Тема 5. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками	2	4	1	1	ПК-3, ПК-6
Тема 6. Технология написания управляющих программ микроконтроллера	2	4	1	1	ПК-3, ПК-6
Тема 7. Основы программирования микроконтроллеров. Прерывания. Таймеры-счетчики	2	4	2	1	ПК-3, ПК-6
Тема 8. Интерфейсы. Микроконтроллер архитектуры MCS-51. CISC	1	4	1	1	ПК-3, ПК-6
Итого:	12	24	8	4	

4.2. Содержание тем дисциплины

ТЕМА 1. Введение в микропроцессорную технику

Задачи и содержание курса «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», его место в подготовке бакалавров направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника». Предмет цифровой вычислительной техники. Исторические вопросы развития дисциплины. Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Классификация электрических сигналов.

Тема 2. Входы и выходы цифровых микросхем. Базовые логические элементы. Комбинированные устройства. Элементы памяти. Применение микросхем ЦАП и АЦП.

Микросхемы с использованием технологий ТТЛ и КМОП. Выход с двумя состояниями. Выход с открытым и закрытым коллектором. Выход с тремя состояниями. Объединение выходов цифровых микросхем. Классическая и шинная организация связей между микросхемами. Основные обозначения выводов микросхем.

Инверторы. Повторители и буферы. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, Исключающее ИЛИ.

Цифровые устройства комбинационного типа: суммирующие схемы, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, цифровые компараторы и другие. Их таблицы истинности, функции.

Принцип работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров. Основные области применения триггеров. Параллельные и сдвиговые регистры. Таблицы истинности регистров. Организация конвейерной обработки данных. Накапливающий сумматор. Увеличение разрядности регистров. Временная диаграмма асинхронного счетчика. Микросхемы асинхронных счетчиков. Таблица истинности асинхронных счетчиков. Увеличение разрядности счетчика. Делители частоты. Синхронные счетчики.

Типы ЦАП. Применение ЦАП. Уменьшение разрядности ЦАП. Генерация сигналов произвольной формы. Типы АЦП. Уменьшение разрядности входного кода АЦП. Аналоговый компаратор.

Тема 3. Конечные автоматы

Детерминированный конечный автомат. Недетерминированный конечный автомат. Реализация.

Тема 4. Микроконтроллеры. Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров. Интерфейсы внешних устройств.

Определение понятий: микро-ЭВМ, микропроцессор, процессор, интерпретация программы, трансляция команды, архитектура ЭВМ.

Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Обзор современных микроконтроллеров различных фирм. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Представление основных устройств микро-ЭВМ: микропроцессор, основная память, интерфейсы, внешние устройства, шина. Физическая организация памяти: ПЗУ и ОЗУ. Логическая организация памяти: программы и данные. Группы линий шины: адрес, данные, управление. Связь разрядности линий адреса с объемом основной памяти. Разновидности управляющих сигналов на линиях управления. Принципы обмена по общей шине. Базовые архитектурные принципы организации микро-ЭВМ. История возникновения и предпосылки. Гарвардская и фон Неймовская архитектуры. Другие виды архитектур. Области применения. CISC-процессор. RISC-процессор. Регистры общего назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд.

Порты ввода-вывода. Счетчики-таймеры. Модули АЦП, ЦАП, WDT, DAC.

Поддержка протокола RS-232 (USART). Последовательный интерфейс периферийных устройств SPI и I2C. CAN. Интерфейс MicroLAN. Интерфейс USB.

Классификация микросхем памяти. Постоянная память. Карта прошивки ПЗУ. Расширение ПЗУ по адресу. Примеры применения микросхем ПЗУ. Проектирование микропрограммного автомата на основе ПЗУ. Классификация микросхем ОЗУ. ОЗУ как информационный буфер. ВЗУ и ее особенности.

Тема 5. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками

Светодиоды. Соленоиды и реле, их интерфейсы. Нагреватели, охладители. Аналоговые ключи. Типы ключей. Аналоговые мультиплексоры. Шаговые двигатели, двигатели постоянного тока, сервоприводы, датчики: принцип работы, схемы подключения.

Тема 6. Технология написания управляющих программ микроконтроллера

Интегрированная среда разработки. Компилятор GCC. Алгоритм. Семантика написания программ. Принцип построения управляющих программ систем реального времени. Прерывания и аппаратные события. Обработчики прерываний. Оптимизация.

Погрешность. Цифровая фильтрация сигнала. Алгоритм скользящего среднего значения. Фильтр Калмана. Целочисленные вычисления. Регуляторы. Формирователи задающих воздействий. Формирователи управляющих воздействий.

Тема 7. Основы программирования микроконтроллеров. Прерывания. Таймеры-счетчики.

Обзор основных сред программирования, моделирования и отладки для микроконтроллеров. Основные языки программирования ASM, C, VHDL. Организация программ. Выполнение программы на процессорах и микроконтроллерах. Организация и распределение памяти в различных системах при выполнении программы. Работа с памятью в языках C, C++: массивы, указатели. Пакеты для разработки аппаратных средств микропроцессорных устройств.

Процессы, состояния процессов, события. Обмен по прерываниям в микро-ЭВМ. Аппаратные средства механизма прерываний микро-ЭВМ. Прерывания по опросу. Прерывания по вектору. Централизованный и децентрализованный механизмы прерываний. Аппаратные прерывания в особых случаях. Программные прерывания. Регистр запросов. Маскирование. Шифратор приоритетов. Регистр обслуживаемых запросов и конец прерываний. Формирование адреса вектора прерывания. Адресация регистров. Система команд.

Способы организации временных задержек. Роль и место типового программируемого таймера. Функциональная схема программируемого таймера. Регистры таймера. Режимы работы и их диаграммы.

Тема 8. Интерфейсы. Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51.

Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода. Функциональная схема. Регистры. Режимы функционирования. Особенности программного управления.

Принципы организации последовательной связи. Асинхронный и синхронный типы обмена. Контроллер интерфейса последовательной связи.

Функциональная схема микроконтроллера. Организация памяти программ. Организация памяти данных. Обзор системы команд. Синхронизация процессора и машинные циклы. Структура прерываний. Таймеры. Контроллер последовательной связи. Возможности функционального расширения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168550> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Неелова, О. Л. Вычислительная и микропроцессорная техника : учебное пособие / О. Л. Неелова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180130> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Н. К. Полуянович. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8002-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171888> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0517-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167765> (дата обращения: 22.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.diss.rsl.ru/>
<http://www.rucont.ru/>
<http://www.znanium.com/>
<http://www.book.ru>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru>
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:MSOffice (для создания отчетов)

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды УниверситетУ: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций по дисциплине.

Практические занятия:

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И
СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И
РОБОТОТЕХНИКЕ»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-3.	Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.	Темы 1-8	Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства. Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных.	Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.	Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристик и основных видов исходных заготовок и способы их получения. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства

2	ПК-6.	Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.	Темы 2-8	Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.	Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения.	Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств. Знает технологические процессы механосборочного производства
---	-------	---	----------	---	---	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Характеристика уровней освоения компетенции		
<i>Уровни</i>	<i>Содержание</i>	<i>Проявления</i>
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся	Обучающийся способен

	демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками	анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-3 ПК-6	Доклад в форме презентации	<i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов Б) частично сформирована: • компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла; В) не сформирована (компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i>	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин. Неявка – 0. Критерии оценки: 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).

			<p>4. Качество самой представленной презентации (1 балл).</p> <p>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
<p>ПК-3</p> <p>ПК-6</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – семестр.</p> <p>Неявка на защиту контрольной работы – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл). 6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 6 баллов.</p>

			Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
ПК-3 ПК-6	Реферат	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме

1. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров.
2. Обзор современных микроконтроллеров различных фирм.
3. Общая структурная схема микро-ЭВМ.
4. Представление основных устройств микро-ЭВМ: микропроцессор, основная память, интерфейсы, внешние устройства, шина.
5. Физическая организация памяти: ПЗУ и ОЗУ.
6. Логическая организация памяти: программы и данные.
7. Группы линий шины: адрес, данные, управление.
8. Связь разрядности линий адреса с объемом основной памяти.

Разновидности управляющих сигналов на линиях управления.

9. Классификация микросхем памяти.
10. Постоянная память. Карта прошивки ПЗУ.
11. Предмет цифровой вычислительной техники.
12. Исторические вопросы развития дисциплины.
13. Основные определения и понятия микропроцессорной техники.
14. Классификация электрических сигналов.
15. Объединение выходов цифровых микросхем.
16. Классическая и шинная организация связей между микросхемами. Основные обозначения выводов микросхем.
17. Обзор основных сред программирования, моделирования и отладки для микроконтроллеров.
18. Выполнение программы на процессорах и микроконтроллерах.
19. Организация и распределение памяти в различных системах при выполнении программы.
20. Способы организации временных задержек.
21. Роль и место типового программируемого таймера.
22. Функциональная схема программируемого таймера.
23. Регистры таймера.
24. Принципы организации последовательной связи.
25. Асинхронный и синхронный типы обмена

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» являются две текущие аттестации в семестр в виде тестов, и заключительная аттестация в виде зачета с оценкой.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
В	тестирование	ПК-3;	20	Компьютерное	Результаты	Критерии оценки

соответствии с графиком учебного процесса		ПК-6	вопросов	тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	тестирования предоставляются в день проведения процедуры	определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-3; ПК-6	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	Зачет с оценкой	ПК-3; ПК-6	2 вопроса	Зачет с оценкой проводится в письменной форме, путем ответа на вопрос и решения практического задания, время, отведенное на процедуру – 0,25 часа на студента.	Результаты зачета предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа

						<p>на практических занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал
--	--	--	--	--	--	--

						на практически х занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. по форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Микропроцессорная система какого типа разрабатывается чаще всего?

- разработка не требуется, используются готовые системы
- компьютер
- микрокомпьютер
- микроконтроллер

2. Микропроцессорная система какого типа не обеспечивает управление внешними устройствами?

- компьютер
- контроллер
- все типы обеспечивают управление внешними устройствами
- микроконтроллер

3. Какая структура шин адреса и данных обеспечивает большее быстродействие?

- немультимплексированная
- быстродействие от структуры не зависит
- двунаправленная
- мультимплексированная

4. Какой тип обмена обеспечивает гарантированную передачу информации любому исполнителю?

- синхронный и асинхронный
- ни синхронный, ни асинхронный
- асинхронный
- синхронный

5. Что такое операнд?

- код данных
- адрес данных
- адрес адреса данных
- адрес команды
- код команды

6. Какой метод адресации предполагает размещение операнда внутри выполняемой программы?

- абсолютная адресация
- операнд всегда находится внутри программы
- косвенная адресация
- непосредственная адресация
- регистровая адресация

7. К какой группе относятся команды сдвига кодов?

- логические команды
- команды управления процессором
- арифметические команды
- команды пересылки
- команды переходов

8. Какие команды не формируют выходной операнд?

- арифметические команды
- логические команды
- команды сдвигов
- команды пересылки
- команды переходов

9. Чем ограничена глубина вложений циклов вызова подпрограмм в микроконтроллере?

- разрядностью счетчика команд
- глубиной стека
- объемом памяти программ
- объемом памяти данных

10. Сколько раз можно изменить содержимое памяти программ на основе ПЗУ масочного типа?

- около 1000 раз
- один раз на стадии изготовления МК
- один раз на стадии программирования пользователем
- неограниченное число раз

11. Какой параметр выходного сигнала изменяется при широтно-импульсной модуляции?

- скважность
- уровень логической «1»
- уровень логического «0»
- частота

12. Какой тип логической функции позволяет реализовать объединение «квазидвухнаправленных» выходов микроконтроллера?

- константа «1»
- «ИЛИ»
- сложение по модулю 2
- «И»

13. Как зависит ток потребления микроконтроллера от напряжения питания?

- квадратично
- не зависит
- приблизительно линейно
- обратно пропорционально

14. Где хранятся биты признаков результата операций микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- в регистре таймера/счетчика
- в регистре OPTION
- в регистре INTCON
- в регистре STATUS

15. Какова разрядность таймера/счетчика TMR0 микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- 8
- 14
- 16
- 4

16. Что дает двухступенчатый конвейер исполнения команд в PIC-микроконтроллерах?

- возможность удвоения тактовой частоты
- возможность динамического предсказания переходов
- возможность параллельного исполнения двух команд
- возможность одновременной выборки и исполнения команд

17. Где хранится указатель адреса при косвенной адресации данных в микроконтроллерах подгруппы PIC16F8X?

- в регистре STATUS
- в регистре PCLATH
- в регистре FSR
- недоступен пользователю

18. Какой бит определяет режим работы таймера/счетчика микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- бит TO регистра STATUS
- бит T0IE регистра INTCON
- бит PSA регистра OPTION
- бит T0CS регистра OPTION

19. Какой бит определяет режим использования предделителя микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- бит PSA регистра OPTION
- бит TO регистра STATUS
- бит T0CS регистра OPTION
- бит T0IE регистра INTCON

20. Где хранится информация о содержимом предделителя микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- в регистре OPTION
- недоступна
- в регистре TMR0
- в регистре FSR

21. Где хранятся биты конфигурации микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X?

- в регистре EEDATA
- в регистре OPTION
- в регистре INTCON
- в энергонезависимой памяти данных

22. Что такое «виртуальное» периферийное устройство МК?

- периферийный модуль, находящийся в стадии разработки
- периферийный модуль, поставляемый только на заказ
- периферийный модуль с изменяемыми режимами работы
- периферийный модуль, реализованный программными средствами

23. К какой шине персонального компьютера подключается больше всего устройств?

- к системной шине
- к шине памяти
- к локальной шине
- к шине AGP
- к каждой шине подключается по одному устройству

24. Какая функция не выполняется программой из ROM BIOS?

- начальная загрузка операционной системы с диска
- ускорение обмена с системной памятью
- самотестирование компьютера
- поддержка обмена с системными устройствами
- задание текущих базовых параметров аппаратуры компьютера

25. Какое значение сигнала считывается при вводе данных с порта микроконтроллера?

- содержимое триггера регистра управления
- логическое «И» над содержимым триггера данных и значением сигнала на внешнем выводе МК
- значение сигнала на внешнем выводе МК
- содержимое триггера данных

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Основные понятия и определения.
2. Шинная структура связей.
3. Режимы работы микропроцессорной системы.
4. Архитектура микропроцессорных систем. Типы микропроцессорных систем.
5. Шины микропроцессорной системы.
6. Циклы программного обмена.
7. Циклы обмена по прерываниям.
8. Циклы обмена в режиме ПДП.
9. Прохождение сигналов по магистрали.
10. Функции процессора.
11. Функции памяти микропроцессорной системы.
12. Функции устройств ввода/вывода.
13. Адресация операндов.
14. Регистры процессора.
15. Система команд процессора.
16. Классификация и структура микроконтроллеров.
17. Структура процессорного ядра микроконтроллера.
18. Система команд процессора микроконтроллера.
19. Схема синхронизации микроконтроллеров.
20. Память программ и память данных микроконтроллеров.
21. Регистры и стек микроконтроллера.
22. Порты ввода/вывода микроконтроллера.
23. Таймеры и процессоры событий микроконтроллера.
24. Модуль прерываний микроконтроллера.
25. Тактовые генераторы микроконтроллеров.
26. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллеров.

27. Модули последовательного ввода/вывода микроконтроллера.

28. Модули аналогового ввода/вывода микроконтроллера.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ*

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И
РОБОТОТЕХНИКЕ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Общие положения

Цель преподавания дисциплины – изучение основ микропроцессорной техники как составляющих элементов мехатроники и робототехники, подготовка студентов к решению задач связанных с проектированием, программированием и эксплуатацией аппаратной части микропроцессорных систем управления мехатронными и робототехническими устройствами.

Задачами дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» являются:

- углубление и практическое применение фундаментальных определений, понятий, законов аналоговой и цифровой электроники, информационно-управляющих систем для изучения и построения микропроцессорных систем управления;

- понятие проблем проектирования высокоточных, надежных и простых в эксплуатации микропроцессорных систем управления мехатронными модулями и системами;

- определение и формализация задач, стоящих перед электроникой и микропроцессорной составляющей мехатроники и робототехники. - получение методических основ применения и системного проектирования микропроцессорных интегрированных систем управления с учетом специфики автоматизированного производства, обоснованного выбора микропроцессорного (микроконтроллерного) комплекта для автоматизации и мехатронизации производственного процесса;

- разработка отдельных подсистем, устройств и модулей управления приводами, с учетом контроля информации с датчиков и ее оперативной обработки для внесения корректировок в законы управления приводами.

2. Указания по проведению практических занятий

Практические занятия 1.

Тема: Система команд микроконтроллера 8051

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия: ознакомиться с внутренней архитектурой микроконтроллера и научиться применять основные команды.

Основные положения темы занятия: Общий обзор системы команд микроконтроллера 8051. Представление группы арифметических команд. Представление группы команд передачи данных. Представление группы команд битового процессора. Представление группы команд ветвления и передачи управления. Представление группы команд логических команд с байтовыми переменными.

Продолжительность занятия – 3 ч.

Практические занятия 2.

Тема: Изучение программной среды «PROVIEW32 FranklinSoftwareInc.»

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия:

1. Изучить функциональные возможности программной среды «PROVIEW32 FranklinSoftwareInc.»
2. Изучить порядок программирования и принципы работы микроконтроллера AT89C51.
3. Приобрести навыки в подготовке программ с использованием программной среды «PROVIEW32 FranklinSoftwareInc.»

Основные положения темы занятия: Общие правила написания программ. Область подпрограмм. Подпрограммы не связанные с прерыванием, связанные с прерыванием.

Разбитие программы на блоки: таблица векторов прерываний; блок неизменных данных; команды начальной установки; подпрограммы обработки прерываний; подпрограммы; программу основного цикла.

Оттранслирование полученной программы.

Продолжительность занятий составляет 3ч.

Практические занятия 3.

Тема: Изучение системы команд микроконтроллера AT89C51: форматы представления данных и команд, способы адресации операндов, арифметические и логические операции

Вид практического занятия: смешанная форма занятия

Цель занятия:

1. Изучить систему команд микроконтроллера AT89C51: форматы представления данных и команд, способы адресации операндов, команды операций с данными, признаки результата операций, команды операций управления.
2. Приобрести навыки программирования микроконтроллера AT89C51 на языке Ассемблера.

Основные положения темы занятия: Изучить устройство и порядок программирования портов ввода/вывода. Создать программу, реализующую последовательное циклическое включение светодиодов «бегущий огонь». Время свечения светодиодов и задержку на переключения задавать с помощью программных задержек. Произвести отладку программы в контроллере.

Продолжительность занятий составляет 3ч.

Практические занятия 4.

Тема: Изучение режимов работы таймеров микроконтроллера AT89C51

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия:

1. Изучить структуру и функциональные возможности таймеров микроконтроллера AT89C51.
2. Изучить порядок программирования таймеров микроконтроллера.
3. Подготовить программы с использованием программной среды.

Основные положения темы занятия: Изучить устройство и порядок программирования таймеров. Создать программу, в которой с помощью таймера 1 сформировать временной интервал длительностью 1 секунда. Оформить вывод числа секунд (10, 20) на шкалу светодиодов в двоично-десятичном виде. Произвести отладку программы в контроллере.

Продолжительность занятий составляет 3ч.

Практические занятия 5.

Тема: Программирование устройств вывода аналоговых сигналов

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия:

1. Изучить функциональные возможности цифро-аналогового преобразователя.
2. Изучить порядок программирования и применения цифроаналогового преобразователя.

Основные положения темы занятия: Изучить схему цифроаналогового преобразователя. Составить программу, позволяющую получать напряжение на выходе ЦАП, соответствующую двоичному коду, задаваемому с помощью переключателей SB1... SB8. Отладить программу и загрузить в контроллер. Составить программу, формирующую на выходе ЦАП трапецеидальную форму напряжения. Переключателями SB1 и SB2 задавать четыре значения частоты повторения периодического сигнала. Рассчитать величину шага квантования h и сравнить расчетное значение со значением, измеренным осциллографом.

Продолжительность занятия – 3 ч.

Практические занятия 6.

Тема: Изучение последовательного порта микроконтроллера AT89C51

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия:

1. Изучить структуру и функциональные возможности последовательного порта микроконтроллера AT89C51.
2. Изучить порядок программирования последовательного порта микроконтроллера AT89C51.
3. Подготовить программы с использованием программной среды.

Основные положения темы занятия: Изучить программирование последовательного канала микроконтроллера. Особое внимание уделить программированию регистров управления последовательного канала. Написать программу настройки последовательного порта и передачи одного байта и нескольких байт в последовательный канал микроконтроллера.

Предусмотреть визуальный контроль вывода байта индикацией на светодиодах. Отладить программу и загрузить в контроллер. Запустить программу на выполнение и наблюдать результаты на компьютере. Изменить режимы работы последовательного канала.

Продолжительность занятия – 3 ч.

Практические занятия 7.

Тема: Генератор периодических сигналов

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия: изучения элементов микропроцессорной техники и основ программирования на языке Ассемблера микропроцессора КР580ВМ80А (Intel 8080 или NTE 8080А фирмы NEC Micro).

Основные положения темы занятия: Разработать программу на языке Ассемблера и в кодах микропроцессора К580. Ввести программу в память УМК и отладить. Измерить временные характеристики полученного сигнала.

Продолжительность занятия – 3ч.

Практические занятия 8.

Тема: Таймер 8253

Вид практического занятия: смешанная форма занятия.

Цель занятия: ознакомиться с функционированием программируемого таймера 8253, освоить приёмы программирования аппаратных временных задержек и генерации импульсов.

Основные положения темы занятия: Функциональная схема. Схема подключения в составе КПУ. Представление программно-доступных регистров. Описания всех режимов работы с временными диаграммами.

Продолжительность занятия – 3 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. История развития микропроцессорной техники. Примерная тематика рефератов: 1. Классификация современных микропроцессоров.

		2. Производители современных микропроцессоров.
2	Тема 2. Входы и выходы цифровых микросхем. Базовые логические элементы. Комбинированные устройства. Элементы памяти. Применение микросхем ЦАП и АЦП.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Ввод и вывод цифровых сигналов. Примерная тематика рефератов: 1. Отличие между аналоговыми и цифровыми сигналами. 2. Недостатки цифрового сигнала.
3	Тема 3. Конечные автоматы	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Недетерминированный конечный автомат Примерная тематика рефератов: 1. Конечные автоматы. 2. Детерминированный конечный автомат.
4	Тема 4. Микроконтроллеры. Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров. Интерфейсы внешних устройств	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Разновидности управляющих сигналов на линиях управления. Примерная тематика рефератов: 1. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. 2. Классификация микросхем памяти.
5	Тема 5. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Светодиоды. Примерная тематика рефератов: 1. Нагреватели, охладители. 2. Аналоговые ключи.
6	Тема 6. Технология написания управляющих программ микроконтроллера	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Алгоритм скользящего среднего значения. Примерная тематика рефератов: 1. Формирователи задающих воздействий.

		2. Формирователи управляющих воздействий.
7	Тема 7. Основы программирования микроконтроллеров. Прерывания. Таймеры-счетчики	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Способы организации временных задержек. Примерная тематика рефератов: 1. Роль и место типового программируемого таймера. 2. Функциональная схема программируемого таймера.
8	Тема 8. Интерфейсы. Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51.	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Регистры. Примерная тематика рефератов: 1. Принципы организации последовательной связи. 2. Асинхронный и синхронный типы обмена.

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 5...10 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

5.4. Тематика контрольных работ

- 1) Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода.
- 2) Регистры.
- 3) Особенности программного управления.
- 4) Принципы организации последовательной связи.
- 5) Асинхронный и синхронный типы обмена.
- 6) Функциональная схема микроконтроллера.
- 7) Организация памяти программ.
- 8) Организация памяти данных.
- 9) Таймеры.
- 10) Роль и место типового программируемого таймера.
- 11) Функциональная схема программируемого таймера.
- 12) Регистры таймера.
- 13) Принцип построения управляющих программ систем реального времени.
- 14) Шаговые двигатели, двигатели постоянного тока, сервоприводы.
- 15) Группы линий шины: адрес, данные, управление.
- 16) Связь разрядности линий адреса с объемом основной памяти.
- 17) Разновидности управляющих сигналов на линиях управления.
- 18) Принципы обмена по общей шине.
- 19) Классификация микросхем памяти.
- 20) Связь разрядности линий адреса с объемом основной памяти.
- Разновидности управляющих сигналов на линиях управления.
- 21) Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров.
- 22) Обзор современных микроконтроллеров различных фирм.
- 23) Принцип работы и разновидности триггеров.
- 24) Основные области применения триггеров.
- 25) Исторические вопросы развития дисциплины.
- 26) Основные определения и понятия микропроцессорной техники.

27) Классификация электрических сигналов.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

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, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168550> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Неелова, О. Л. Вычислительная и микропроцессорная техника : учебное пособие / О. Л. Неелова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180130> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Н. К. Полуянович. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8002-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171888> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0517-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167765> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.diss.rsl.ru/>
<http://www.rucont.ru/>
<http://www.znaniyum.com/>
<http://www.book.ru/>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru/>
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:MSOffice (для создания отчетов)

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды Университет: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике».