

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 03.11.2023 11:41:20  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии  
протокол № 8 от 28.06.2023г.

Председатель  
ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Рабочая программа дисциплины**

дисциплина

***ОП.23 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике***

***Общепрофессиональный цикл, вариативная часть***

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

***15.02.10***

***Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)***

код

наименование специальности

квалификация

***Техник-мехатроник***

Разработчик (составитель)

***Суханова Н.Н.***

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

дата

Стерлитамак 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>3</b>
1.1. Область применения рабочей программы .....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины: .....	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	7
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	8
<b>3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.</b>	<b>13</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	13
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	13
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	13
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	14
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	14
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	<b>15</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	<b>19</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК 1.1 Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	<ul style="list-style-type: none"><li>• применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;</li><li>• читать техническую документацию на производство монтажа;</li><li>• читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</li><li>• готовить инструмент и оборудование к монтажу;</li><li>• осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</li><li>• осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</li><li>• контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;</li><li>• концепцию бережливого производства;</li><li>• перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;</li><li>• нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;</li><li>• порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</li><li>• технологию монтажа оборудования мехатронных систем;</li><li>• принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;</li><li>• теоретические основы и принципы по-строения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</li><li>• правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</li></ul>

<p>ПК 1.3 Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</li> <li>• программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</li> <li>• визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;</li> <li>• применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>• проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>• использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• языки программирования и интерфейсы ПЛК;</li> <li>• технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</li> <li>• основы автоматического управления;</li> <li>• методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>• методы отладки программ управления ПЛК;</li> <li>• методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</li> </ul>
<p>ПК 3.3 Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>• применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>• выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</li> <li>• оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>• методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</li> </ul>
<p>ПК 7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания</li> <li>• соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием</li> <li>• определять необходимые для выполнения конкретного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС</li> <li>• типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС</li> <li>• компоненты системы машинного зрения</li> <li>• основы автоматике</li> <li>• инструкция по</li> </ul>

	<p>задания датчики мобильного РТС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять слесарные работы</li> <li>• настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС</li> <li>• выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС</li> <li>• выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС</li> </ul>	<p>пожарной безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• требования охраны труда</li> <li>• основы электротехники</li> <li>• назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС</li> <li>• инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания</li> </ul>
<p>ПК 7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания</li> <li>• оформлять техническую документацию</li> <li>• Применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем мобильного РТС, навесного оборудования и окружающей среды</li> <li>• применять различные способы управления мобильным РТС</li> <li>• анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования мобильного РТС</li> <li>• соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием</li> <li>• соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием</li> <li>• производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах мобильного РТС</li> <li>• осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов мобильного РТС</li> <li>• осуществлять контроль функционирования мобильного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления мобильного РТС</li> <li>• способы и системы управления мобильными РТС</li> <li>• технологии беспроводной передачи данных</li> <li>• программное обеспечение для управления мобильным РТС и навесным оборудованием</li> <li>• инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования мобильного РТС в объеме, необходимом для выполнения задания</li> <li>• требования охраны труда</li> <li>• правила пожарной безопасности</li> <li>• способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля мобильного РТС и навесного оборудования</li> <li>• принципы и порядок</li> </ul>

	<p>РТС после текущего ремонта</p>	<p>локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• порядок действий при возникновении нештатных ситуаций</li> <li>• порядок осуществления контроля функционирования мобильного РТС после текущего ремонта</li> </ul>
<p>ПК 7.3 Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</li> <li>• пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации</li> <li>• Разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов</li> <li>• применять системы автоматизированного проектирования</li> <li>• вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники</li> <li>• применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки</li> <li>• учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники</li> <li>• разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации</li> <li>• Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации</li> <li>• Основные принципы организации труда</li> <li>• Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации</li> <li>• Принципы использования специального программного обеспечения</li> <li>• Техно-эксплуатационные характеристики и правила технической</li> </ul>

		эксплуатации изделий робототехники <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования</li> <li>• Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями</li> <li>• Основные технологические процессы и режимы производства</li> </ul>
--	--	---

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>92</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>88</b>
в том числе:	
лекции (уроки)	58
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
практические занятия	26
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
лабораторные занятия	2
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего) (если предусмотрена)	4
Консультации (если предусмотрена)	*
Промежуточная аттестация в форме итоговой контрольной работы в 7 семестре	2

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины (очная форма обучения)

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение в предмет</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> Предмет цифровой вычислительной техники. Историческое развитие дисциплины. Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Классификация электрических сигналов.	<b>2</b>	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3</i></b>
<b>Раздел 1. Базовые цифровые устройства</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 1.1</b> Входы и выходы цифровых микросхем	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> 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.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3</i></b>
<b>Тема 1.2</b> Базовые логические элементы	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> Инверторы. Повторители и буферы. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, Исключающее ИЛИ.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
	<i>Практическая работа №1 Арифметико-логические операции</i>	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
	<i>Практическая работа №2 Операции над двоичными числами</i>	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
	<i>Лабораторная работа №1 Исследование работы логических элементов</i>	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
<b>Тема 1.3</b> Комбинированные устройства	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> Цифровые устройства комбинационного типа: суммирующие схемы, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, цифровые компараторы и другие. Их таблицы истинности, функции.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> 1. Принцип работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров. Основные области применения триггеров. Параллельные и сдвиговые регистры. Таблицы истинности регистров. Организация конвейерной обработки данных. 2. Накапливающий сумматор. Увеличение разрядности регистров. Временная диаграмма асинхронного счетчика. Микросхемы асинхронных счетчиков. Таблица истинности асинхронных счетчиков. Увеличение разрядности счетчика. Делители частоты. Синхронные счетчики.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
<b>Тема 1.4</b> Элементы памяти	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> 1. Принцип работы и разновидности триггеров. Основные схемы включения триггеров. Основные области применения триггеров. Параллельные и сдвиговые регистры. Таблицы истинности регистров. Организация конвейерной обработки данных. 2. Накапливающий сумматор. Увеличение разрядности регистров. Временная диаграмма асинхронного счетчика. Микросхемы асинхронных счетчиков. Таблица истинности асинхронных счетчиков. Увеличение разрядности счетчика. Делители частоты. Синхронные счетчики.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> 1. Типы ЦАП. Применение ЦАП. Уменьшение разрядности ЦАП. Генерация сигналов произвольной формы.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>
<b>Тема 1.5</b> Применение микросхем ЦАП и	<b><i>Содержание учебного материала</i></b> 1. Типы ЦАП. Применение ЦАП. Уменьшение разрядности ЦАП. Генерация сигналов произвольной формы.	2	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>

АЦП	2. Типы АЦП. Уменьшение разрядности входного кода АЦП. Аналоговый компаратор.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i>
	<i>Практическая работа № 3 Цифро-аналоговый преобразователь</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i>
	<i>Практическая работа № 4 Аналого-цифровое преобразование</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i>
<b>Раздел 2. Конечные автоматы</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 2.1</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>		
Конечные автоматы	Детерминированный конечный автомат. Недетерминированный конечный автомат. Реализация.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i>
<b>Раздел 3. Микропроцессоры</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 3.1</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>		
Микропроцессоры. Определение основных терминов	Определение понятий: микро-ЭВМ, микропроцессор, процессор, интерпретация программы, трансляция команды, архитектура ЭВМ.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
<b>Тема 3.2</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>		
Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров	1. 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.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.22</i>
	2. 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.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
	3. Базовые архитектурные принципы организации микро-ЭВМ. История возникновения и предпосылки. Гарвардская и Принстонская архитектуры. Другие виды архитектур. Области применения. CISC-процессор. RISC-процессор. Регистры общего назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
	<i>Практическая работа №5 Системы команд микропроцессоров</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
	<i>Практическая работа №6 Различие в системе команд CISC и RISC</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
<b>Тема 3.3</b>	<b><i>Содержание учебного материала</i></b>		
Периферийные модули микропроцессоров	Порты ввода-вывода. Счетчики-таймеры. Модули АЦП, ЦАП, WDT, DAC.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>
	<i>Практическая работа №7 Периферия микроконтроллера. Таймеры и счетчики.</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</i>

<b>Тема 3.4</b> Интерфейсы внешних устройств	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</b>
	Поддержка протокола RS-232 (USART). Последовательный интерфейс периферийных устройств SPI и I2C. CAN. Интерфейс MicroLAN. Интерфейс USB.		
<b>Тема 3.5</b> Микросхемы памяти	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</b>
	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.		
<b>Раздел 4. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1</b> Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</b>
	1. Светодиоды. Соленоиды и реле, их интерфейсы. Нагреватели, охладители. Аналоговые ключи. Типы ключей. Аналоговые мультиплексоры.		
	2. Шаговые двигатели, двигатели постоянного тока, сервоприводы, датчики: принцип работы, схемы подключения.	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</b>
	<i>Практическая работа №8 Устройства индикации и отображение информации</i>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2</b>
<b>Раздел 5. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными средствами разработки и отладки</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 5.1</b> Технология написания управляющих программ микроконтроллера	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b>
	1. Интегрированная среда разработки. Компилятор GCC. Алгоритм. Семантика написания программ.		
	2. Принцип построения управляющих программ систем реального времени. Прерывания и аппаратные события. Обработчики прерываний. Оптимизация.	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b>
	<i>Практическая работа №9 Организация программы на С.</i>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b>
	<i>Практическая работа №10 Операционные системы в мехатронных и роботизированных системах.</i>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b>
<b>Тема 5.2</b> Цифровая обработка сигналов и формирователи управляющих воздействий	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b>
Погрешность. Цифровая фильтрация сигнала. Алгоритм скользящего среднего значения. Фильтр Калмана. Целочисленные вычисления. Регуляторы. Формирователи задающих воздействий. Формирователи управляющих воздействий.			

<b>Тема 5.3</b> Основы программирования микроконтроллеров	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Обзор основных сред программирования, моделирования и отладки для микроконтроллеров. Основные языки программирования ASM, С, VHDL. Организация программ.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
	2. Выполнение программы на процессорах и микроконтроллерах. Организация и распределение памяти в различных системах при выполнении программы. Работа с памятью в языках С, С++: массивы, указатели. Пакеты для разработки аппаратных средств микропроцессорных устройств.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
	<i>Практическая работа № 11 Организация программы. Условные и безусловные переходы.</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
<b>Тема 5.4</b> Прерывания. Принципы построения механизма прерываний	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
	<i>Практическая работа №12 Прерывания</i>	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
<b>Тема 5.5</b> Таймеры-счетчики	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Способы организации временных задержек. Роль и место типового программируемого таймера. Функциональная схема программируемого таймера. Регистры таймера. Режимы работы и их диаграммы.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
<b>Тема 5.6</b> Интерфейсы параллельного ввода/вывода	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода. Функциональная схема. Регистры. Режимы функционирования. Особенности программного управления.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
<b>Тема 5.7</b> Интерфейсы последовательного обмена	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Принципы организации последовательной связи. Асинхронный и синхронный типы обмена. Контроллер интерфейса последовательной связи.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
<b>Тема 5.8</b> Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные характеристики. 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.	2	<i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</i>
	<i>Практическая работа №13 Структурная схема контроллера</i>	2	<i>ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.2, ПК 7.3</i>

<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>1. Подготовка рефератов на заданные темы.</b>	<b>4</b>	<b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1,</i></b>
<b>Промежуточная аттестация в виде итоговой контрольной работы</b>	<b>2</b>	<b><i>ПК 7.2, ПК 7.3</i></b>
<b><i>Всего:</i></b>	<b>92</b>	

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий:

-Аудитория № 1. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 304. Мастерская аппаратных средств вычислительной техники.

Технические средства обучения: доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

###### **Основная учебная литература:**

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457218>.

2. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456189>

###### **Дополнительная учебная литература:**

1. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие : [12+] / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. – Минск : РИПО, 2016. – 383 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-627-3. – Текст : электронный.

2. Кушнер, Д.А. Основы автоматики и микропроцессорной техники : учебное пособие / Д.А. Кушнер, А.В. Дробов, Ю.Л. Петроченко. – Минск : РИПО, 2019. – 249 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599952> (дата обращения: 07.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-853-6. – Текст : электронный

#### 4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» №119-18 от 25.12.2018 по 24.12.2019
2.	Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1681 от 06.09.2019 по 30.09.2020
3.	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1680 от 06.09.2019 по 30.09.2020
4.	Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 16 от 02.09.2019 по 30.09.2020
5.	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П по 10.06.2024
6.	Договор на ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3783эбс от 01.06.2019 по 01.06.2020

№	Адрес (URL)
1.	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> , свободный
2.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

#### 4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

\_\_\_\_\_ Стуколов Д.А.

**Календарно-тематический план**

по дисциплине ***ОП.23 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике***

	специальность
<b><i>15.02.10</i></b>	<b><i>Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)</i></b>
код	наименование специальности
	квалификация
	<b><i>Техник-мехатроник</i></b>

Разработчик (составитель)

***Суханова Н.Н.***

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

Стерлитамак 2023

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1	<b>Введение в предмет</b>	2/2		Лекция	Учить конспект
<b>Раздел 1. Базовые цифровые устройства</b>					
2	<b>Тема 1.1</b> Входы и выходы цифровых микросхем	2/4		Лекция	Учить конспект
3	<b>Тема 1.2</b> Базовые логические элементы	2/6		Лекция	Учить конспект
4	<i>Практическая работа №1 Арифметико-логические операции</i>	2/8		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе</i>
5	<i>Практическая работа №2 Операции над двоичными числами</i>	2/10		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе</i>
6	<i>Лабораторная работа №1. Исследование работы логических элементов.</i>	2/12		Лабораторная работа	<i>Доработка отчета по лабораторной работе</i>
7	<b>Тема 1.3</b> Комбинированные устройства	2/14		Лекция	Учить конспект
8	<b>Тема 1.4</b> Элементы памяти	4/18		Лекция	Учить конспект
9	<b>Тема 1.5</b> Применение микросхем ЦАП и АЦП	4/22		Лекция	Учить конспект
10	<i>Практическая работа №3 Цифро-аналоговый преобразователь</i>	2/24		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
11	<i>Практическая работа №4. Аналого-цифровое преобразование</i>	2/26		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
<b>Раздел 2. Конечные автоматы</b>					
12	<b>Тема 2.1</b> Конечные автоматы	2/28		Лекция	Учить конспект
<b>Раздел 3. Микропроцессоры</b>					
13	<b>Тема 3.1</b> Микропроцессоры. Определение основных терминов	2/30		Лекция	Учить конспект

14	<b>Тема 3.2</b> Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров	6/36		Учить конспект	Учить конспект
15	<i>Практическая работа №5. Системы команд микропроцессоров.</i>	2/38		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
16	<i>Практическая работа №6 Различие в системе команд CISC и RISC.</i>	2/40		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
17	<b>Тема 3.3</b> Периферийные модули микропроцессоров	4/44		Лекция	Учить конспект
18	<i>Практическая работа №7 Периферия микроконтроллера. Таймеры и счетчики.</i>	2/46		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
19	<b>Тема 3.4</b> Интерфейсы внешних устройств	2/48		Лекция	Учить конспект
20	<b>Тема 3.5</b> Микросхемы памяти	2/50		Лекция	Учить конспект
<b>Раздел 4. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками</b>					
21	<b>Тема 4.1</b> Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками	4/54		Лекция	Учить конспект
22	<i>Практическая работа №8 Устройства индикации и отображение информации</i>	2/56		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
<b>Раздел 5. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными средствами разработки и отладки</b>					
23	<b>Тема 5.1</b> Технология написания управляющих программ микроконтроллера	4/60		Лекция	Учить конспект
24	<i>Практическая работа №9 Организация программы на С.</i>	2/62		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе</i>

25	<i>Практическая работа №10</i> Операционные системы в мехатронных и роботизированных системах.	<b>2/64</b>		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
26	<b>Тема 5.2</b> Цифровая обработка сигналов и формирователи управляющих воздействий	<b>2/66</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
27	<b>Тема 5.3</b> Основы программирования микроконтроллеров	<b>4/70</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
28	<i>Практическая работа №11.</i> Организация программы. Условные и безусловные переходы	<b>2/72</b>		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
29	<b>Тема 5.4</b> Прерывания. Принципы построения механизма прерываний	<b>2/74</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
30	<i>Практическая работа №12</i> Прерывания	<b>2/76</b>		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
31	<b>Тема 5.5</b> Таймеры-счетчики	<b>2/78</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
32	<b>Тема 5.6</b> Интерфейсы параллельного ввода/вывода	<b>2/80</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
33	<b>Тема 5.7</b> Интерфейсы последовательного обмена	<b>2/82</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
34	<b>Тема 5.8</b> Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51	<b>2/84</b>		Лекция	<i>Учить конспект</i>
35	<i>Практическая работа №13</i> Структурная схема контроллера	<b>2/86</b>		Практическая работа	<i>Доработка отчета по практической работе Повторение материала</i>
36	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2/88</b>			
	<b>Всего</b>	<b>88</b>			

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии  
Протокол № 8 от 28.06.2023

Председатель ПЦК

Стуколов Д.А.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине

***ОП.23 Микропроцессорная техника в мехатронике и  
робототехнике***

***Общепрофессиональный цикл, вариативная часть***

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

***15.02.10***

***Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)***

код

наименование специальности

квалификация

***Техник-мехатроник***

Разработчик (составитель)

***преподаватель***

***Суханова Н.Н***

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2023

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1. Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 88 часов, на самостоятельную работу 4 часа.

### **2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»:

#### **умения:**

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;
- выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;
- оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.
- читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания
- соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием
- определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС
- выполнять слесарные работы
- настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС
- выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС

- выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС
- применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем мобильного РТС, навесного оборудования и окружающей среды
- применять различные способы управления мобильным РТС
- анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования мобильного РТС
- соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием
- производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах мобильного РТС
- осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов мобильного РТС
- осуществлять контроль функционирования мобильного РТС после текущего ремонта
- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию
- пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации
- разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов
- применять системы автоматизированного проектирования
- вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники
- применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки
- учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники
- разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники.

**знания:**

- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
- концепцию бережливого производства;
- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;
- нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы по-строения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;

- методы отладки программ управления ПЛК;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;
- методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.
- номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС
- типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС
- компоненты системы машинного зрения
- основы автоматики
- инструкция по пожарной безопасности
- требования охраны труда
- основы электротехники
- назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС
- инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя
- устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления мобильного РТС
- способы и системы управления мобильными РТС
- технологии беспроводной передачи данных
- программное обеспечение для управления мобильным РТС и навесным оборудованием
- инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования мобильного РТС в объеме, необходимом для выполнения задания
- требования охраны труда
- правила пожарной безопасности
- способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля мобильного РТС и навесного оборудования
- принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС
- порядок действий при возникновении нештатных ситуаций
- порядок осуществления контроля функционирования мобильного РТС после текущего ремонта
- Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации
- Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации
- Основные принципы организации труда
- Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации
- Принципы использования специального программного обеспечения
- Техничко-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации изделий робототехники
- Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования
- Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями
- Основные технологические процессы и режимы производства

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

- ПК 1.1 Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией
- ПК 1.3 Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.
- ПК 3.3 Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией
- ПК 7.1 Проводить подготовительные работы для мобильного РТС
- ПК 7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им
- ПК 7.3 Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники

### **3. Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

#### **3.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

**Выполнение и защита лабораторных и практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

#### **Список практических работ:**

- *Практическая работа №1 Арифметико-логические операции*
- *Практическая работа №2 Операции над двоичными числами*
- *Практическая работа № 3 Цифро-аналоговый преобразователь*
- *Практическая работа № 4 Аналого-цифровое преобразование*
- *Практическая работа №5 Системы команд микропроцессоров*
- *Практическая работа №6 Различия в системе команд CISC и RISC*
- *Практическая работа №7 Периферия микроконтроллера. Таймеры и счетчики.*
- *Практическая работа №8 Устройства индикации и отображение информации*
- *Практическая работа №9 Организация программы на С.*

- *Практическая работа №10 Операционные системы в мехатронных и роботизированных системах.*
- *Практическая работа № 11 Организация программы. Условные и безусловные переходы.*
- *Практическая работа №12 Прерывания*
- *Практическая работа №13 Структурная схема контроллера*
- *Практическая работа №14 Взаимодействие с ПК. Обработка, хранение и вывод информации*

#### **Список лабораторных работ:**

- *Лабораторная работа №1. Исследование работы логических элементов.*  
Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- *Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.*
- *Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме.*
- *Выполнение расчетных заданий.*
- *Работа со справочной литературой и нормативными материалами.*
- *Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.*

#### **Темы для докладов.**

1. История развития микропроцессорной техники
2. Микроэлектроника, информация и общество
3. Перспективы развития микроэлектроники
4. Электронная обработка информации
5. Технология промышленного производства изделий микроэлектроники
6. Программируемые логические интегральные схемы
7. Построение модулей ввода и вывода информации микропроцессорных устройств
8. Микропроцессорные устройства для систем типа умный дом
9. Обзор перспективных микроконтроллеров и одноплатных микропроцессорных устройств для систем типа умный дом
10. Промышленные компьютеры
11. Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе
12. Средства разработки и отладки программного обеспечения

В докладе должна быть обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы. Тема должна быть раскрыта полностью.

Объем доклада должен составлять 5-7 страниц.

Текст доклада выравнивается по ширине, должен быть выполнен шрифтом Times New Roman № 14 через полуторный интервал.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей; левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее – не менее 16 мм, нижнее – не менее 20 мм. Следует включить режим выравнивание по ширине и автоматический перенос слов. Абзац (отступ) в тексте равен 1,25.

Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р 7.0.5—2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»

Ссылки на литературный источник должны быть правильно оформлены в виде сносок в нижней части страницы (посредством их отделения от основного текста чертой, под которой указывается порядковый номер ссылки арабскими цифрами, фамилия и инициалы автора, полное название (заголовок) источника, место издания, издательство, год издания, страница.). На каждой следующей странице нумерацию ссылок начинают заново (1,2,3...).

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;</li> <li>– читать техническую документацию на производство монтажа;</li> <li>– читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</li> <li>– готовить инструмент и оборудование к монтажу;</li> <li>– осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</li> <li>– осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</li> <li>– контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</li> <li>– программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</li> <li>– визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>– проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>– использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</li> <li>– оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания</li> <li>– соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием</li> <li>– определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС</li> <li>– выполнять слесарные работы</li> <li>– настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС</li> <li>– выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС</li> <li>– выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 5-14</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем мобильного РТС, навесного оборудования и окружающей среды</li> <li>– применять различные способы управления мобильным РТС</li> <li>– анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования мобильного РТС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 5-14</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием</li> <li>– производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах мобильного РТС</li> <li>– осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов мобильного РТС</li> <li>– осуществлять контроль функционирования мобильного РТС после текущего ремонта</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию</li> <li>– пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации</li> <li>– разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов</li> <li>– применять системы автоматизированного проектирования</li> <li>– вносить корректировки в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию по результатам испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники</li> <li>– применять при разработке узлов и изделий детской и образовательной робототехники современные технологии изготовления и сборки</li> <li>– учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов и изделий детской и образовательной робототехники</li> <li>– разрабатывать и использовать программы и методики испытаний узлов и изделий детской и образовательной робототехники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 9-14</li> </ul>
<p><b>Освоенные знания:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;</li> <li>– концепцию бережливого производства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;</li> <li>– нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;</li> <li>– порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</li> <li>– технологию монтажа оборудования мехатронных систем;</li> <li>– принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;</li> <li>– теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</li> <li>– правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– языки программирования и интерфейсы ПЛК;</li> <li>– технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</li> <li>– основы автоматического управления;</li> <li>– методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>– методы отладки программ управления ПЛК;</li> <li>– методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 1-14</li> <li>– Лабораторная работа №1</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС</li> <li>– типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС</li> <li>– компоненты системы машинного зрения</li> <li>– основы автоматики</li> <li>– инструкция по пожарной безопасности</li> <li>– требования охраны труда</li> <li>– основы электротехники</li> <li>– назначение инструмента для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 5-14</li> </ul>

<p>установки навесного оборудования на мобильное РТС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления мобильного РТС</li> <li>– способы и системы управления мобильными РТС</li> <li>– технологии беспроводной передачи данных</li> <li>– программное обеспечение для управления мобильным РТС и навесным оборудованием</li> <li>– инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования мобильного РТС в объеме, необходимом для выполнения задания</li> <li>– требования охраны труда</li> <li>– правила пожарной безопасности</li> <li>– способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля мобильного РТС и навесного оборудования</li> <li>– принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС</li> <li>– порядок действий при возникновении нештатных ситуаций</li> <li>– порядок осуществления контроля функционирования мобильного РТС после текущего ремонта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 5-14</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации</li> <li>– Правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации</li> <li>– Основные принципы организации труда</li> <li>– Стандартные программные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</li> <li>– Устный опрос во время занятия</li> <li>– Выполнение практических работ № 9-14</li> </ul>

<p>продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципы использования специального программного обеспечения</li> <li>– Техничко-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации изделий робототехники</li> <li>– Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования</li> <li>– Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями</li> <li>– Основные технологические процессы и режимы производства</li> </ul>	
--	--

### 3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» итоговая контрольная работа (7 семестр), спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Контрольная работа проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины. При условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### Перечень вопросов к контрольной работе

1. Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Классификация электрических сигналов.
2. Микросхемы с использованием технологий ТТЛ и КМОП.
3. Объединение выходы цифровых микросхем
4. Инверторы. Повторители и буферы. Логические элементы
5. Арифметико-логические операции
6. Цифровые устройства комбинационного типа:
7. Принцип работы и разновидности триггеров.
8. Типы ЦАП. Применение ЦАП.
9. Типы АЦП. Применение АЦП
10. Конечные автоматы
11. Архитектура ЭВМ
12. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров.
13. Организация памяти: ПЗУ и ОЗУ
14. Системы команд микропроцессоров
15. Различие в системе команд CISC и RISC
16. Периферия микроконтроллера
17. Классификация микросхем памяти.
18. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками

19. Устройства индикации и отображение информации
20. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными средствами разработки и отладки
21. Процессы, состояния процессов, события.
22. Прерывания
23. Таймеры
24. Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода.
25. Принципы организации связей.

#### 4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

##### Критерии оценивания практических и лабораторной работы

- **оценка «5»** (отлично) - ставится, если:
  - свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
  - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
  - в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
  - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.
- **оценка «4»** (хорошо) - ставится, если:
  - выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
  - в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
  - при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3»** (удовлетворительно) - ставится, если:
  - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
  - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
  - в письменном отчете по работе допущены ошибки;
  - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- **оценка «2»** (неудовлетворительно) - ставится, если:
  - практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
  - в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
  - на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

##### Критерии оценивания самостоятельных работ

Критерии оценивания доклада.

**«5» (отлично)** – выполнены все требования к докладу: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**«4» (хорошо)** – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**«3» (удовлетворительно)** – тема доклада освещена частично; допущены

фактические ошибки в содержании текста или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**«2» (неудовлетворительно)** – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы**

Оценка решения задачи производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

**Оценка «5» (отлично)** ставится если:

- задача решена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

**Оценка «4» (хорошо)** ставится если:

- задача решена полностью;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах и рисунках;

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится если:

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, схемах и рисунках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** ставится если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

- решение задачи показало полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.