

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.03.2025 17:01:23  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии  
протокол № 3 от 28.05.2025г.

Председатель  
ПЦК

Гимадеев Н.Р.

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)

**Филиппов И.М.**

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

подпись

дата

Стерлитамак 2025

## 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.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) ..... | 15        |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>16</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>20</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<br>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<br/>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<br/>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.<br/>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 автоматизации</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.<br/>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> |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       | РТС после текущего ремонта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК 7.3<br>Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники | <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<br>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>108</b>         |
| <b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>              | <b>74</b>          |
| в том числе:                                                              |                    |
| лекции (уроки)                                                            | 24                 |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено)                      | *                  |
| практические занятия                                                      | 50                 |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено)                      | *                  |
| лабораторные занятия                                                      |                    |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено)                      | *                  |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрена)                             | *                  |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) (если предусмотрена)          | 34                 |
| Консультации (если предусмотрена)                                         | *                  |
| Промежуточная аттестация в форме итоговой контрольной работы в 7 семестре |                    |

## 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>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3</i></b>            |
|                                                      | Предмет цифровой вычислительной техники. Историческое развитие дисциплины. Основные определения и понятия микропроцессорной техники. Классификация электрических сигналов.                                                                                                                     |                    |                                         |
| <b>Раздел 1. Базовые цифровые устройства</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>24</b>          |                                         |
| <b>Тема 1.1</b><br>Входы и выходы цифровых микросхем | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3</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. |                    |                                         |
| <b>Тема 1.2</b><br>Базовые логические элементы       | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
|                                                      | Инверторы. Повторители и буферы. Логические элементы И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, Исключающее ИЛИ.                                                                                                                                                                                                    |                    |                                         |
|                                                      | <i>Практическая работа №1 Арифметико-логические операции</i>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
|                                                      | <i>Практическая работа №2 Операции над двоичными числами</i>                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
|                                                      | <i>Лабораторная работа №1 Исследование работы логических элементов</i>                                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
| <b>Тема 1.3</b><br>Комбинированные устройства        | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
|                                                      | Цифровые устройства комбинационного типа: суммирующие схемы, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, цифровые компараторы и другие. Их таблицы истинности, функции.                                                                                                       |                    |                                         |
| <b>Тема 1.4</b><br>Элементы памяти                   | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</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.                                                             |                    |                                         |
| <b>Тема 1.5</b><br>Применение микросхем ЦАП и        | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>           | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3</i></b>    |
|                                                      | 1. Типы ЦАП. Применение ЦАП. Уменьшение разрядности ЦАП. Генерация сигналов произвольной формы.                                                                                                                                                                                                |                    |                                         |



|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| АЦП                                                                                     | 2. Типы АЦП. Уменьшение разрядности входного кода АЦП. Аналоговый компаратор.                                                                                                                                                                                                                   | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3                  |
|                                                                                         | Практическая работа № 3 Цифро-аналоговый преобразователь                                                                                                                                                                                                                                        | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3                  |
|                                                                                         | Практическая работа № 4 Аналого-цифровое преобразование                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3                  |
| <b>Раздел 2. Конечные автоматы</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>  |                                         |
| <b>Тема 2.1</b>                                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3                  |
| Конечные автоматы                                                                       | Детерминированный конечный автомат. Недетерминированный конечный автомат. Реализация.                                                                                                                                                                                                           |           |                                         |
| <b>Раздел 3. Микропроцессоры</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>20</b> |                                         |
| <b>Тема 3.1</b>                                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
| Микропроцессоры. Определение основных терминов                                          | Определение понятий: микро-ЭВМ, микропроцессор, процессор, интерпретация программы, трансляция команды, архитектура ЭВМ.                                                                                                                                                                        |           |                                         |
| <b>Тема 3.2</b><br>Классификация, устройство и организация современных микропроцессоров | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.22 |
|                                                                                         | 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. 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         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
|                                                                                         | 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         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
|                                                                                         | Практическая работа №5 Системы команд микропроцессоров                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
|                                                                                         | Практическая работа №6 Различие в системе команд CISC и RISC                                                                                                                                                                                                                                    | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
| <b>Тема 3.3</b><br>Периферийные модули микропроцессоров                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |
|                                                                                         | Порты ввода-вывода. Счетчики-таймеры. Модули АЦП, ЦАП, WDT, DAC.                                                                                                                                                                                                                                |           |                                         |
|                                                                                         | Практическая работа №7 Периферия микроконтроллера. Таймеры и счетчики.                                                                                                                                                                                                                          | 2         | ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2  |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.4</b><br>Интерфейсы<br>внешних устройств                                                                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>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><br>Микросхемы памяти                                                                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>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><br>Сопряжение<br>цифровой техники с<br>исполнительными<br>устройствами и<br>датчиками             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>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,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>ПК 7.2</b>         |
|                                                                                                                   | <i>Практическая работа №8 Устройства индикации и отображение информации</i>                                                                                                                                                                                                  | 2         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>ПК 7.2</b>         |
| <b>Раздел 5. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными средствами разработки и отладки</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b> |                                                               |
| <b>Тема 5.1</b><br>Технология<br>написания<br>управляющих<br>программ<br>микроконтроллера                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 1         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>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.                                                                                                                                   | 1         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
|                                                                                                                   | <i>Практическая работа №9 Организация программы на C.</i>                                                                                                                                                                                                                    | 1         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.2</b><br>Цифровая обработка<br>сигналов и<br>формирователи<br>управляющих<br>воздействий                | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                         | 1         | <b>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>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><br>Основы<br>программирования<br>микроконтроллеров                  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                       |
|                                                                                     | 1. Обзор основных сред программирования, моделирования и отладки для микроконтроллеров. Основные языки программирования ASM, C, VHDL. Организация программ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
|                                                                                     | 2. 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.                                                                                                                                                                                                                   | 1 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
|                                                                                     | <i>Практическая работа № 11 Организация программы. Условные и безусловные переходы.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.4</b><br>Прерывания.<br>Принципы<br>построения<br>механизма<br>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 | 1 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
|                                                                                     | <i>Практическая работа №12 Прерывания</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.5</b><br>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 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.6</b><br>Интерфейсы<br>параллельного<br>ввода/вывода                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                       |
|                                                                                     | Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода. Функциональная схема. Регистры. Режимы функционирования. Особенности программного управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.7</b><br>Интерфейсы<br>последовательного<br>обмена                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                       |
|                                                                                     | Принципы организации последовательной связи. Асинхронный и синхронный типы обмена. Контроллер интерфейса последовательной связи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
| <b>Тема 5.8</b><br>Микроконтроллер<br>CISC архитектуры<br>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 | <b>ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.1, ПК 7.2, ПК 7.3</b> |
|                                                                                     | <i>Практическая работа №13 Структурная схема контроллера</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | <b>ПК 1.3, ПК 3.3, ПК 7.2, ПК 7.3</b>                 |

|                                                                    |                   |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                          | <b>34</b>         | <b><i>ПК 1.1, ПК 1.3,<br/>ПК 3.3, ПК 7.1,<br/>ПК 7.2, ПК 7.3</i></b> |
| <b>Промежуточная аттестация в виде итоговой контрольной работы</b> |                   |                                                                      |
| <b><i>Всего:</i></b>                                               | <b><i>108</i></b> |                                                                      |

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИА 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 № 42. Учебная аудитория.

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 32. Учебная аудитория.

Технические средства обучения: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный.

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

Технические средства обучения: учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала.

#### **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**

| Перечень договоров ЭБС и БД |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |
|-----------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Учебный год                 |   | Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                                                                                                                                                                               | Срок действия документа    |
| 2024/2025                   | 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 2024-эбс от 09.07.2024                                                                                                                                                                                                          | С 12.07.2024 по 11.07.2025 |
|                             | 2 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/25-эбс от 06.03.2025 г.                                                                                                                                                             | С 06.03.2025 по 05.03.2026 |
|                             | 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-883 от 19.08.2024                                                                                                                                                                                                                 | 01.10.2024 по 30.09.2025   |
|                             | 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № ОГЗ-647 от 08.07.2024                                                                                                                                                                                                                                   | С 08.08.2024 по 07.08.2025 |
|                             | 5 | Договор на доступ к СЭБ между УУНиТ и издательством «Лань» № СЭБ 47-ДС 5010-24 от 04.06.2024                                                                                                                                                                                                                                | С 04.06.2024 по 20.05.2026 |
|                             | 6 | Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № ОГЗ-1283 от 05.12.2024                                                                                                                                                                  | С 01.01.2025 по 30.12.2025 |
|                             | 7 | Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-664 от 15.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                         | С 10.08.2024 по 09.08.2025 |
|                             | 8 | Договор на доступ к ЭБС ВООК.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № б/н от 16.10.2024 г. | С 23.10.2024 по 22.10.2025 |

| №  | 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                            | Кол-во ПК/Договор                                                                   |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmс   | 200/ Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012                                       |
| 2. | Windows 10                              | Неограниченно на 3 года/ Microsoft Imagine.<br>Подписка №8001361124 от 04.10.2017г. |
| 3. | Электронно-библиотечная система Znanium | Неограниченно/ ЗНАНИУМ ООО Договор от 09.07.2024 № 2024 эбс                         |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

Гимадеев Н.Р.

**Календарно-тематический план**

по дисциплине

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

специальность

***15.02.1***

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

***0***

код

наименование специальности

квалификация

***Техник-мехатроник***

Разработчик (составитель)

***Филиппов И.М.***

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

подпись

Стерлитамак 2025



**Очная форма обучения**

| № п/п                                               | Наименование разделов и тем                                              | Кол-во часов       | Календарные сроки изучения (план) | Вид занятия         | Домашнее задание                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                   | <b><i>Введение в предмет</i></b>                                         | <b><i>2/2</i></b>  |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| <b><i>Раздел 1. Базовые цифровые устройства</i></b> |                                                                          |                    |                                   |                     |                                                                         |
| 2                                                   | <b><i>Тема 1.1</i></b><br>Входы и выходы цифровых микросхем              | <b><i>2/4</i></b>  |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 3                                                   | <b><i>Тема 1.2</i></b><br>Базовые логические элементы                    | <b><i>2/6</i></b>  |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 4                                                   | <i>Практическая работа №1 Арифметико-логические операции</i>             | <b><i>2/8</i></b>  |                                   | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе</i>                          |
| 5                                                   | <i>Практическая работа №2 Операции над двоичными числами</i>             | <b><i>2/10</i></b> |                                   | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе</i>                          |
| 6                                                   | <i>Лабораторная работа №1. Исследование работы логических элементов.</i> | <b><i>2/12</i></b> |                                   | Лабораторная работа | <i>Доработка отчета по лабораторной работе</i>                          |
| 7                                                   | <b><i>Тема 1.3</i></b><br>Комбинированные устройства                     | <b><i>2/14</i></b> |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 8                                                   | <b><i>Тема 1.4</i></b><br>Элементы памяти                                | <b><i>2/16</i></b> |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 9                                                   | <b><i>Тема 1.5</i></b><br>Применение микросхем ЦАП и АЦП                 | <b><i>2/18</i></b> |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 10                                                  | <i>Практическая работа №3 Цифро-аналоговый преобразователь</i>           | <b><i>2/20</i></b> |                                   | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| 11                                                  | <i>Практическая работа №4. Аналого-цифровое преобразование</i>           | <b><i>2/22</i></b> |                                   | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| <b><i>Раздел 2. Конечные автоматы</i></b>           |                                                                          |                    |                                   |                     |                                                                         |
| 12                                                  | <b><i>Тема 2.1</i></b><br>Конечные автоматы                              | <b><i>2/24</i></b> |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| <b><i>Раздел 3. Микропроцессоры</i></b>             |                                                                          |                    |                                   |                     |                                                                         |
| 13                                                  | <b><i>Тема 3.1</i></b><br>Микропроцессоры. Определение основных терминов | <b><i>2/26</i></b> |                                   | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |

|                                                                                                                   |                                                                                                       |             |  |                        |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 14                                                                                                                | <b>Тема 3.2</b><br>Классификация,<br>устройство и организация<br>современных<br>микропроцессоров      | <b>2/28</b> |  | Учить<br>конспект      | Учить<br>конспект                                                                       |
| 15                                                                                                                | <i>Практическая работа<br/>№5. Системы команд<br/>микропроцессоров.</i>                               | <b>2/30</b> |  | Практическая<br>работа | <i>Доработка<br/>отчета по<br/>практической<br/>работе<br/>Повторение<br/>материала</i> |
| 16                                                                                                                | <i>Практическая работа №6<br/>Различие в системе<br/>команд CISC и RISC.</i>                          | <b>2/32</b> |  | Практическая<br>работа | <i>Доработка<br/>отчета по<br/>практической<br/>работе<br/>Повторение<br/>материала</i> |
| 17                                                                                                                | <b>Тема 3.3</b><br>Периферийные модули<br>микропроцессоров                                            | <b>2/34</b> |  | Лекция                 | Учить<br>конспект                                                                       |
| 18                                                                                                                | <i>Практическая работа<br/>№7 Периферия<br/>микроконтроллера.<br/>Таймеры и счетчики.</i>             | <b>2/36</b> |  | Практическая<br>работа | <i>Доработка<br/>отчета по<br/>практической<br/>работе<br/>Повторение<br/>материала</i> |
| 19                                                                                                                | <b>Тема 3.4</b><br>Интерфейсы внешних<br>устройств                                                    | <b>2/38</b> |  | Лекция                 | Учить<br>конспект                                                                       |
| 20                                                                                                                | <b>Тема 3.5</b><br>Микросхемы памяти                                                                  | <b>2/40</b> |  | Лекция                 | Учить<br>конспект                                                                       |
| <b>Раздел 4. Сопряжение цифровой техники с исполнительными устройствами и датчиками</b>                           |                                                                                                       |             |  |                        |                                                                                         |
| 21                                                                                                                | <b>Тема 4.1</b><br>Сопряжение цифровой<br>техники с<br>исполнительными<br>устройствами и<br>датчиками | <b>2/42</b> |  | Лекция                 | Учить<br>конспект                                                                       |
| 22                                                                                                                | <i>Практическая работа<br/>№8 Устройства<br/>индикации и<br/>отображение<br/>информации</i>           | <b>2/44</b> |  | Практическая<br>работа | <i>Доработка<br/>отчета по<br/>практической<br/>работе<br/>Повторение<br/>материала</i> |
| <b>Раздел 5. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными средствами разработки и отладки</b> |                                                                                                       |             |  |                        |                                                                                         |
| 23                                                                                                                | <b>Тема 5.1</b><br>Технология написания<br>управляющих программ<br>микроконтроллера                   | <b>2/46</b> |  | Лекция                 | Учить<br>конспект                                                                       |
| 24                                                                                                                | <i>Практическая работа<br/>№9 Организация<br/>программы на С.</i>                                     | <b>2/48</b> |  | Практическая<br>работа | <i>Доработка<br/>отчета по<br/>практической<br/>работе</i>                              |

|    |                                                                                                |             |  |                     |                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 25 | <i>Практическая работа №10 Операционные системы в мехатронных и роботизированных системах.</i> | <b>2/50</b> |  | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| 26 | <b>Тема 5.2</b><br>Цифровая обработка сигналов и формирователи управляющих воздействий         | <b>2/52</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 27 | <b>Тема 5.3</b><br>Основы программирования микроконтроллеров                                   | <b>4/54</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 28 | <i>Практическая работа №11. Организация программы. Условные и безусловные переходы</i>         | <b>2/56</b> |  | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| 29 | <b>Тема 5.4</b><br>Прерывания. Принципы построения механизма прерываний                        | <b>2/58</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 30 | <i>Практическая работа №12 Прерывания</i>                                                      | <b>2/60</b> |  | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| 31 | <b>Тема 5.5</b><br>Таймеры-счетчики                                                            | <b>2/62</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 32 | <b>Тема 5.6</b><br>Интерфейсы параллельного ввода/вывода                                       | <b>2/64</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 33 | <b>Тема 5.7</b><br>Интерфейсы последовательного обмена                                         | <b>4/68</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 34 | <b>Тема 5.8</b><br>Микроконтроллер CISC архитектуры MCS-51                                     | <b>4/72</b> |  | Лекция              | <i>Учить конспект</i>                                                   |
| 35 | <i>Практическая работа №13 Структурная схема контроллера</i>                                   | <b>2/74</b> |  | Практическая работа | <i>Доработка отчета по практической работе<br/>Повторение материала</i> |
| 36 | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                  | <b>34</b>   |  |                     |                                                                         |
|    | <b>Всего</b>                                                                                   | <b>108</b>  |  |                     |                                                                         |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 3 от 28.05.2025

Председатель ПЦК

Гимадеев Н.Р.

### 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**

**Филиппов И.М.**

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

подпись

дата

Стерлитамак 2025

## **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 108 часов, на самостоятельную работу 34 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*

**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**

| <b>Результаты обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Освоенные умения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                              |
| <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</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> <li>– применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и</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</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>работы мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</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> <li>– соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием</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</li> </ul>                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <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</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> <li>– перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;</li> <li>– нормативные требования по</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</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>проведению монтажных работ мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</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</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 установки навесного оборудования на мобильное РТС</li> <li>– инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования</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</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |
| <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 продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской</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> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| документации<br>– Принципы использования<br>специального программного<br>обеспечения<br>– Техничко-эксплуатационные<br>характеристики и правила технической<br>эксплуатации изделий робототехники<br>– Способы измерения параметров,<br>характеристик и данных режимов<br>работы оборудования<br>– Правила пользования<br>измерительными приборами и<br>инструментами, приспособлениями<br>– Основные технологические<br>процессы и режимы производства |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 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. Различия 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

## **Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

1. Процессы, состояния процессов, события.
2. Прерывания
3. Таймеры
4. Типовой интерфейс программируемого параллельного ввода/вывода.
5. 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.