

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени  
Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени  
Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске  
Е.А. Бесшапошникова  
«06» июня 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине  
ОП.07 «Основы вычислительной техники»

специальности  
15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника  
(по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании предметной (цикловой) комиссии  
обще профессиональных дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
технического профиля  
«14» июня 2024 года, протокол №12

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Петровск 2024

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Основы вычислительной техники

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

## 1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 4.1. Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;
- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
- промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- типовые модели мехатронных систем;

- основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня;
- современных основ информационно-коммуникационных технологий для решения некоторых типовых задач в проектировании мобильных роботов;
- методов построения современных мобильных роботов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;
- использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач;
- решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров;
- решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом;
- понимание систем программирования и управления мобильными роботами;
- понимание технологии построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера, используя данную технологию;
- использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики робота на основе данных, поступающих с датчиков.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>108</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические занятия	30
лабораторные занятия	16
самостоятельная работа	4
консультации	2
промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по дисциплинам «Техническая механика» и «Основы вычислительной техники»	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы вычислительной техники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины вычислительной техники. 2. История создания и развития вычислительной техники и программного обеспечения. Вклад отечественных разработчиков в разработку информационных технологий. 3. Роль и место знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности.	2	ПК 3.1, ПК 3.2	1, 2
<b>РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ</b>		28		

<p><b>Тема 1.1.</b> <b>Основные сведения об электронно-вычислительной технике</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные сведения об электронно-вычислительной технике (ЭВМ): классификация, характеристики, функциональное назначение. Аналоговая вычислительная техника. Персональные, специальные и управляющие ЭВМ. 2. Классификация программного обеспечения. Виды и особенности различных языков программирования. 3. Понятие «математическое моделирование». Этапы решения задач на ЭВМ. Последовательность прохождения задач через вычислительный центр (ВЦ).</p>	4	ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 4.2	1, 2
<p><b>Тема 1.2.</b> <b>Виды информации и способы представления её в ЭВМ</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Виды информации и способы представления её в ЭВМ. 2. Системы счисления; взаимосвязь между системами счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую. Правила десятичной арифметики 3. Упрощённые алгоритмы перевода чисел между системами счисления с основаниями 2, 4, 8 и 16. 4. Способы представления чисел в разрядной сетке ЭВМ.</p>	4	ПК 1.3, ПК 3.2	1, 2
	<p><b>Практическое занятие</b> 1. Выполнение перевода чисел из одной системы счисления в другую. Изучение десятичной арифметики. 2. Изучение различных способов представления чисел в разрядной сетке ЭВМ. Изучение действий с целыми числами. 3. Выполнение арифметических операций над числами с фиксированной точкой и числами с плавающей точкой.</p>	8	ПК 1.3, ПК 3.2	1, 2
<p><b>Тема 1.3.</b> <b>Логические элементы электронно-вычислительной техники (ЭВТ)</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные понятия алгебры логики, законы алгебры логики, нормальные и совершенные нормализованные формы, минимизация логических функций. 2. Основные логические операции. Таблицы истинности. Параметры и характеристики логических элементов различных технологий. Применение логических элементов в устройствах вычислительной техники. 3. Цифровые электронные схемы. Классификация и</p>	6	ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 4.3	1, 2

	определения. Критерии сравнения цифровых интегральных микросхем (ИМС). Степень интеграции ИМС.			
	<b>Лабораторное занятие</b> 1. Измерение и анализ основных параметров и характеристики цифровых ИС.	4	ПК 1.2, ПК 5.4	1, 2
	<b>Практическое занятие</b> 1. Изучение анализа и синтеза логических устройств.	2	ПК 1.2, ПК 3.2	1, 2
<b>РАЗДЕЛ 2. ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И УСТРОЙСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ</b>		<b>24</b>		
<b>Тема 2.1. Типовые комбинационные цифровые устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Шифраторы и дешифраторы, их назначение. Таблица состояний. Функциональная схема. Параметры. Сравнительные характеристики микросхем, приведённых в справочнике. 2. Мультиплексоры. Принцип работы мультиплексора (селектора). Таблица состояний. Функциональная схема. Сравнительные характеристики микросхем мультиплексоров, приведённых в справочнике. 3. Сумматоры. Определение сумматора. Функциональная схема полусумматора и таблица его состояний. Функциональная схема полного сумматора и таблица его состояний. Сравнительные характеристики микросхем сумматоров, приведённых в справочнике.	8	ПК 3.1, ПК 3.2	1, 2
	<b>Лабораторное занятие</b> 1. Исследование шифратора и дешифратора: принципы построения и функционирования. 2. Исследование работы мультиплексора. 3. Исследование работы сумматора.	4	ПК 3.1, ПК 3.2	1, 2
<b>Тема 2.2. Последовательные цифровые устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Триггеры (RS-, D-, JK-типов: принцип работы, функциональная схема, временная диаграмма, параметры, микросхемное исполнение).	6	ПК 3.1, ПК 3.2	1, 2

	<p>2. Регистры (параллельные, последовательные, реверсивные, сдвигающие): определение, функциональная схема, временная диаграмма работы регистра, установка нулевого состояния, параметры, сигналы управления, примеры использования; микросхемное исполнение, сравнительные характеристики регистров разных серий микросхем.</p> <p>3. Счётчики: классификация, принципы построения и работа. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счётчики. Счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта.</p> <p>4. Классификация интегральных микросхем памяти. Принципы построения интегральных микросхем памяти.</p>			
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Работа с RS-триггером. Работа с D-триггером. Деление частоты тактовых импульсов на 2.</p> <p>2. Изучение синтеза микропроцессора аппаратным методом.</p> <p>3. Изучение синтеза устройства управления в форме автомата Мили.</p> <p>4. Составление схемы деления тактовых импульсов на 3, 8, 12 и т. д. Работа с JK-триггером. Исследование режимов работы.</p> <p>5. Работа с параллельным и со сдвиговым регистрами.</p> <p>6. Работа с реверсивным счётчиком: предварительная установка, счёт на увеличение, счёт на уменьшение.</p> <p>7. Сборка схемы счётчика.</p>	6	ПК 3.1, ПК 3.2	1, 2
<b>РАЗДЕЛ 3. МИКРОПРОЦЕССОРЫ. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ</b>		<b>46</b>		
<b>Тема 3.1. Основные типы микропроцессоров, структура команд, структура устройства управления</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Реализация процессоров на основе БИС и СБИС различных типов. Типы микропроцессоров. Архитектура микропроцессора. Регистры микропроцессора.</p> <p>2. Структура памяти. Сегментация. Вычисление адреса. Структура команд (на примерах микропроцессоров,</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.1, ПК 4.2	1, 2

	<p>использующих различные типы организации взаимодействия в вычислительной системе)</p> <p>3. Система команд микропроцессора, процедура выполнения команд. Рабочий цикл микропроцессора. Работа микропроцессора при выполнении прерывания.</p> <p>4. Взаимодействие аппаратного и программного обеспечения в работе ЭВМ. Однокристалльные микроЭВМ.</p>			
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Составление простейших программ с использованием систем команд основных типов микропроцессоров.</p>	4	ПК 1.3	1, 2
<p><b>Тема 3.2.</b> <b>Организация интерфейсов в вычислительной технике</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Различные типы интерфейсов вычислительных систем. Интерфейс с отдельными магистралями. Интерфейс «общая шина». Управляющие сигналы и принцип организации обмена информацией.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1, 2
	<p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>1. Изучение организации интерфейсов.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1, 2
<p><b>Тема 3.3.</b> <b>Способы адресации</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Понятие «способ адресации». Различные способы адресации (на примере микропроцессоров, использующих различные типы организации взаимодействия в вычислительной системе). Регистровая, непосредственная и косвенная адресации.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1, 2
	<p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>1. Изучение способов адресации.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3	1, 2
<p><b>Тема 3.4.</b> <b>Методы цифровой обработки сигналов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Содержание цифровой обработки сигналов. Полосовые фильтры. Дискретное преобразование Фурье. Линейные предсказания.</p>	4	ПК 3.2, ПК 5.4	1, 2
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Изучение цифровой обработки сигналов (среда Matlab).</p>	4	ПК 3.2	1, 2
<p><b>Тема 3.5.</b> <b>Программное обеспечение в сфере профессиональной</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Организация программного взаимодействия микропроцессора с реальными внешними устройствами в сфере профессиональной деятельности.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 5.4	1, 2

<b>деятельности</b>	<b>Практическое занятие</b> 1. Управление микропроцессорной системой в сфере профессиональной деятельности.	6	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 5.4	1, 2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Подготовка рефератов. 2. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой. 3. Выполнение экспериментально-конструкторской работы «Программное обеспечение в сфере профессиональной деятельности».	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 5.4	1, 2
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по дисциплинам «Техническая механика» и «Основы вычислительной техники»</b>		<b>6</b>		
<b>Всего:</b>		<b>108</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Вычислительная техника»; лаборатории «Электронной и вычислительной техники».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- лицензионное программное обеспечение.
- плакаты, наглядные пособия, схемы.
- рабочие места по количеству обучающихся.

##### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащённое компьютером;
- комплекты микросхем по количеству обучающихся;
- программатор;
- учебный лабораторный стенд LESO2 на базе ПЛИС структуры FPGA;
- лабораторный комплекс «Цифровая электроника» типа ЦЭ-НР, типа ЦЭ-НК;
- установка для изучения логических схем УМ-11М;
- учебный микропроцессорный комплекс УМПК-51;
- учебный микропроцессорный комплекс УМПК-80;
- учебный микропроцессорный комплекс УМПК-48;
- лаборатория цифровой электроники НС-6225;
- лаборатория по проектированию цифровых устройств НС-6228;
- учебная установка РТЦУЛ-11 «Изучение RS-триггеров».

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### 3.2.1 Печатные и электронные издания

##### **Основные учебные издания:**

1. Куль, Т. П. Основы вычислительной техники: учебное пособие / Т. П. Куль. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018. — 244 с. — ISBN 978-985-503-812-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/84879>

2. Синаторов С.В. Пакеты прикладных программ: учебное пособие / Синаторов С.В. — Москва: КноРус, 2021. — 195 с. — ISBN 978-5-406-08111-2. — URL: <https://book.ru/book/939069>

#### Электронно-библиотечная система:

3. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
4. ЭБС «Znanium»
5. ЭБС «PROFобразование»
6. ЭБС «Book.ru»

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных <b>компетенций</b>:</p> <p>ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p> <p>ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.</p> <p>ПК 4.1. Осуществлять настройку и конфигурирование управляющих контроллеров мобильных робототехнических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p> <p>ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.</p> <p>ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• практическая работа;</li> <li>• внеаудиторная самостоятельная работа</li> </ul>

<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;</li> <li>• методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;</li> <li>• алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;</li> <li>• промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</li> <li>• языки программирования и интерфейсы ПЛК;</li> <li>• технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</li> <li>• типовые модели мехатронных систем;</li> <li>• основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах;</li> <li>• технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня;</li> <li>• современных основ информационно-коммуникационных технологий для решения некоторых типовых задач в проектировании мобильных роботов;</li> <li>• методов построения современных мобильных роботов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• практическая работа;</li> <li>• внеаудиторная самостоятельная работа</li> </ul>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;</li> <li>• программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</li> <li>• применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>• проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• практическая работа;</li> <li>• внеаудиторная самостоятельная работа</li> </ul>

<p>мехатронные системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</li> <li>• применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</li> <li>• использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач;</li> <li>• решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров;</li> <li>• решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом;</li> <li>• понимание систем программирования и управления мобильными роботами;</li> <li>• понимание технологии построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера, используя данную технологию;</li> </ul> <p>использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики роботом на основе данных, поступающих с датчиков.</p>	
--	--

## **4.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

### **Контрольные и тестовые задания**

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).