

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» 06 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.08 «Основы автоматического управления»

специальности

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

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

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Петровск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.09 «Основы автоматического управления» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.20165 № 1550 (ред. от 01.09.2022).

Разработчик: Корсаков А.В. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Добрынина Ирина Анатольевна – преподаватель высшей квалификационной категории Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 «Основы автоматического управления»

## 1.1. Область применения программы

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

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Основы автоматического управления» относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

## 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 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

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 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

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

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

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

- Основы автоматического управления;
- Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- Методы отладки программ управления ПЛК;

- Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;
  - Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
  - Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов;
  - Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом;
  - Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями;
  - Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота;
  - Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи;
  - Основных методов проектирования мобильных роботов;
  - Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование;
  - Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом;
  - Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:
- Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
  - Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
  - Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
  - Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;
  - Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;
  - Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;
  - Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов;
  - Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата;
  - Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом;
  - Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота;
  - Интегрирование любых типов приводов и датчиков

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 140 ч.

## **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>	140
в том числе:	
теоретическое обучение	70
практические занятия в том числе в форме практической подготовки	56
самостоятельная работа обучающихся	2
консультации	6
промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 «Основы автоматического управления»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Роль, задачи и содержание дисциплины, связь ее с другими специальными дисциплинами. Значение автоматического управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств. Краткий обзор истории развития теории автоматического управления от элементов автоматики, управления и регулирования до методов анализа и синтеза систем управления. Вклад русских ученых в развитие теории автоматического регулирования.</p> <p>2. Перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.</p>	2	ПК 3.3	2
<b>Раздел 1. Статика и динамика элементов систем автоматического управления</b>				
<b>Тема 1.1 Основные понятия о САУ</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Основные определения: параметры технологического процесса, виды управления регулирование, стабилизация; входная и выходная величина, начальная информация, регулируемые параметры, управление по заданию, регулирующие воздействия, возмущающие воздействия, их виды.</p> <p>2. Понятие объект управления (ОУ), автоматический регулятор и регулирующий орган. Принципы действия систем автоматического управления и их основные устройства.</p> <p>3. Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Замкнутые и разомкнутые, одноконтурные и</p>	8	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.5	1, 2

	<p>многоконтурные системы.</p> <p>4. Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем.</p> <p>5. Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ.</p>			
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Составление структурной схемы по принципиальной.</p> <p>2. Изучение структурных схем АСР и назначение элементов, входящих в них.</p>	4 4	ПК 1.2, ПК 5.2, ПК 5.5	1, 2
<p><b>Тема 1.2 Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы. Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые.</p> <p>2. Принципы расчленения систем автоматического управления на элементарные звенья. Характеристики элементарных звеньев</p> <p>3. Понятие о записи дифференциальных уравнений системы в операторной форме, действия с операторами. Понятие о характеристическом уравнении. Передаточная функция звена (системы). Получение аналитического выражения амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Геометрические методы построения АФХ. Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе. Типовые элементарные звенья: усилительное, аperiodические, колебательное, интегрирующие, дифференцирующие и чистого запаздывания. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена. Примеры</p>	6	ПК 1.2, ПК 3.3	2

	элементарных звеньев, составляющих автоматические системы регулирования и управления.			
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Построение временных динамических характеристик.</p> <p>2. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению</p> <p>3. Получение и построение частотных характеристик</p> <p>4. Исследование типовых элементарных звеньев</p> <p>5. Построение КЧХ системы, в состав которой входит запаздывающее звено</p>	2 4 4 2 4	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 5.4	2
<b>Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречнопараллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Гибкая и жесткая обратная связь.</p> <p>2. Замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном, эквивалентные преобразования структурных схем систем, передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной.</p>	4	ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Эквивалентные преобразования структурных схем</p>	4	ПК 3.3, ПК 5.5	1, 2
<b>Тема 1.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Свойства объектов регулирования, объект регулирования как важнейшая составная часть автоматической системы регулирования. Элементы, входящие в состав ОУ. Статические и динамические свойства ОУ. Статические и динамические ОУ. Кривая разгона объектов управления, параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи, отношение <math>t/T</math>.</p> <p>2. Понятие о нагрузке, емкости и самовыравнивании. Объекты управления с самовыравниванием и астатические объекты. Их характеристики</p> <p>3. Определение динамических характеристик объектов управления экспериментальным путем и с помощью моделирования на ЭВМ.</p> <p>Представление ОУ и устройств автоматического управления с</p>	6	ПК 1.2, ПК 4.3	1

	сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций.			
	<b>Практическое занятие</b> 1. Определения параметров объектов управления по кривой разгона. 2. Изучение статических и астатических объектов управления	4 4	ПК 1.2	1
<b>Тема 1.5 Управляющие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Линейные законы управления: пропорциональный (П-управление), интегральный (И-управление), пропорционально-интегральный (ПИ-управление), пропорционально-дифференциальный (ПД-управление), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД-управление) и управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы. 2. Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления. Структурная схема идеального и реального регуляторов. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов. 3. Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования. Структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторов. Исследование их на ЭВМ. 4. Основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления: преобразующие элементы, исполнительные механизмы (ИМ) и корректирующие обратные связи. Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью. Обратная связь по положению ИМ и внутренняя ОС. Структурные схемы реализации законов управления. Расчет оптимальных настроек. Моделирование на ЭВМ.	8	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 4.2, ПК 4.3	1
	<b>Практическое занятие</b> 1. Исследование идеальных и реальных регуляторов.	4	ПК 1.2, ПК 4.3	1
	<b>Самостоятельная работа</b> 1. Анализ структурных схем реализации законов управления. 2. Составление передаточных функций и частотных характеристики регуляторов	2	ПК 1.2, ПК 4.3	1
<b>Раздел 2. Линейные автоматические системы управления</b>				
<b>Тема 2.1 Передаточные функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Исследование динамических процессов, происходящих в системах	6	ПК 1.2, ПК 4.2	1

<b>замкнутых систем</b>	<p>автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы.</p> <p>2. Передаточные функции замкнутых систем управления по каналу управления (возмущение со стороны регулирующего органа), по внешнему возмущению и по возмущению по заданию.</p> <p>3. Получение характеристического уравнения замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы. Правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями: правило переноса точки съёма сигнала и точки суммирования сигналов и др. Структурные схемы, передаточные функции. Примеры преобразования сложных систем управления.</p>			
<b>Тема 2.2 Устойчивость систем автоматического управления</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Понятие об устойчивости линейных систем регулирования и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования.</p> <p>2. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности. Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления.</p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Расчет устойчивости САУ различными методами.</p> <p>2. Определение областей устойчивости САУ.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1
<b>Тема 2.3 Качество систем автоматиче-</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое</p>	4 2	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1
		8	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3	1

<b>ского управления</b>	<p>отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др.</p> <p>2. Типовые переходные процессы регулирования: апериодический, с 20% перерегулированием и др. Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем.</p> <p>3. Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности: Интегральные оценки качества</p> <p>4. Частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов. Частотные методы анализа качества процесса регулирования: по вещественной частотной характеристике замкнутой системы, построение переходного процесса с помощью трапецеидальных характеристик.</p>			
	<p><b>Практическое занятие</b> 1. Частотные методы анализа качества процесса регулирования</p>	4	ПК 3.3	1
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Коррекция</b> <b>линейных систем</b> <b>автоматического</b> <b>управления</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция, ОС; их особенности и области применения.</p> <p>2. Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение. Методика расчета параметров корректирующих звеньев.</p> <p>3. Введение дополнительных контуров. Особенности применения дополнительных контуров для улучшения качества регулирования при больших возмущениях. Понятия об инвариантных системах</p>	6	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3, ПК 5.4	1
	<p><b>Практическое занятие</b> 1. Коррекция линейных САУ.</p>	2	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3	1
<b>Раздел 3. Дискретные САУ</b>				
<p><b>Тема 3.1 Основные</b> <b>понятия и опреде-</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные определения. Классификация дискретных систем управления.</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3	1, 2

<b>ления дискретных САУ</b>	Импульсные элементы 1, 2 и 3 видов. Виды сигналов при различных формах импульсной модуляции. Структурная схема дискретной системы. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа и математические основы теории дискретных систем. Решетчатые функции их изображения.			
<b>Тема 3.2 Анализ дискретных САУ</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления. Определение временной и частотной характеристик линейной части при воздействии на нее последовательности импульсов.</p> <p>2. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части. Методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования</p> <p>3. Определение устойчивости по расположению корней характеристического уравнения. Частотные методы определения устойчивости дискретных систем. Аналоги критериев Михайлова и Найквиста.</p> <p>4. Понятие о качестве переходных процессов дискретных САУ. Определение качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки. Определение по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки. Понятие о коррекции дискретных систем автоматического управления.</p>	8	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3, ПК 5.1	1
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Анализ дискретных САУ</p>	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3, ПК 5.3	1
<b>Консультации</b>		<b>6</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>		
<b>Всего</b>		<b>140</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Программирование для автоматизированного оборудования», лаборатория «Основы автоматического управления».

Кабинет программирования для автоматизированного оборудования.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); сервер (8-х ядерный процессор с частотой 3 ГГц, оперативная память объемом 16 Гб, жесткие диски общим объемом 1 Тб), маркерная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения. Комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам дисциплины; карточки заданий для тестового контроля знаний по разделам программы; инструкционно-технологические карты для выполнения практических занятий. Мультимедийные обучающие программы по разделам программы: Периферийные устройства (сканеры, принтеры). Программное обеспечение: Database.NET, MySQL Workbench, OpenOffice, Версия Visual Studio Community, UMLet, Diagram Designer, Dia, PDF24 Creator, Avast, GIMP, Paint.NET, Inkscape, Онлайн-редактор Gravit, Blender, КОМПАС-3D v20 Учебная версия x64, ONI PLR studio, Acrobat Reader, CodeSys учебная версия, IDLE Python 3.10.

Лаборатория основ автоматического управления.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления; съемная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок; лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятор стойки системы ЧПУ; лицензионное программное обеспечение ADMAC. Станок лазерной резки GCC Laser ProSpirit GX 40. Плоттер Roland ServoGX-300. 3D-сканер Roland LPX-60DS. Токарный станок с ЧПУ D250x550CNC.

## 3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по дисциплине

### 3.2.1. Печатные издания:

#### Основные учебные издания:

1. Федотов, А. В. Основы автоматического управления: учебное пособие для СПО / А. В. Федотов. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 165 с. — ISBN 978-5-4488-0798-5, 978-5-4497-0460-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93073>
2. Пищухина, Т. А. Основы автоматического управления : учебно-методическое пособие для СПО / Т. А. Пищухина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-4488-0624-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92133>
3. Семенов, А. М. Основы теории управления. Линейные системы : учебно-методическое пособие для СПО / А. М. Семенов, В. В. Паничев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-4488-0616-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92139>
4. Бабёр, А. И. Основы автоматики : учебное пособие / А. И. Бабёр. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. — 84 с. — ISBN 978-985-895-016-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125414>
5. Дробов, А. В. Основы автоматики и микропроцессорной техники. Практикум : учебное пособие / А. В. Дробов, Ю. Л. Петроченко, О. В. Бредихина. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 164 с. — ISBN 978-985-895-003-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125415>
6. Шуваев, В. Г. Основы автоматического управления и автоматизация измерений и контроля : практикум для СПО / В. Г. Шуваев, Р. В. Ладыгин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-4488-1372-6. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116272>
7. Основы автоматики и элементы систем автоматического управления : практикум для СПО / А. Г. Мандра, А. Н. Дилигенская, И. С. Левин, В. Н. Митрошин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 266 с. — ISBN 978-5-4488-1401-3. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116271>

#### Дополнительные учебные издания:

8. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. —

ISBN 978-5-9729-0386-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167744>

9. Шабаршина, И. С. Математические основы теории управления: Учебник / Шабаршина И.С., Корохов В.В., Корохова Е.В. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 130 с.: ISBN 978-5-9275-2230-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996371>

10. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014654. - ISBN 978-5-16-015022-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862064>

11. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Т. А. Бакунина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0373-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86613>

12. Автоматизированные системы управления и связь : учебное пособие для СПО / составители С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2023. — 198 с. — ISBN 978-5-4488-1665-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/131941>

13. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0327-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86599>

14. Основы автоматизации швейного производства : учебное пособие / А. А. Кузнецов, К. Н. Ринейский, С. А. Клименкова, Е. А. Чернов. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 176 с. — ISBN 978-985-7253-81-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/125413>

#### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

15. ЭБС - <https://www.iprbookshop.ru>.
16. ЭБС - <https://book.ru>.
17. ЭБС - <https://profspo.ru>.
18. ЭБС - <https://znanium.com/>

#### **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

#### 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>В результате изучения учебной дисциплины «Основы автоматического управления» обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:</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 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</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 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модуле несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li><li>• самопроверка;</li><li>• взаимопроверка;</li><li>• тестирование;</li><li>• практическая работа;</li><li>• проверочная работа;</li></ul>

<p>мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p> <p>ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p>	
<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основы автоматического управления;</li> <li>– Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>– Методы отладки программ управления ПЛК;</li> <li>– Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;</li> <li>– Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>– Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов;</li> <li>– Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом;</li> <li>– Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями;</li> <li>– Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота;</li> <li>– Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li> <li>• самопроверка;</li> <li>• взаимопроверка;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• практическая работа;</li> </ul>

<p>выполнения поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основных методов проектирования мобильных роботов;</li> <li>– Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование;</li> <li>– Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом;</li> <li>– Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях.</li> </ul>	
<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</li> <li>– Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;</li> <li>– Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</li> <li>– Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;</li> <li>– Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</li> <li>– Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;</li> <li>– Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов;</li> <li>– Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата;</li> <li>– Применять основные навыки при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• индивидуальные и фронтальные опросы;</li> <li>• самопроверка;</li> <li>• взаимопроверка;</li> <li>• тестирование;</li> <li>• практическая работа;</li> </ul>

конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; – Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота; – Интегрирование любых типов приводов и датчиков.	
--	--

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

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

### **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)

### **Методические материалы**

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