

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ

16.02.2023 г протокол № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

ОП.08 Основы автоматического управления

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям)

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе среднего
общего образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.
2023

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям),

утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1550

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Извеков Игорь Иванович - преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 08 Основы автоматического управления

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ОП 08 «Основы автоматического управления» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Дисциплина «Основы автоматического управления» относится к общепрофессиональному циклу.

Программа общепрофессиональной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области мехатроники и робототехники.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1 – анализировать задачи, связанные с автоматическим управлением техническими системами,
- У2 – находить источники информации, необходимые для решения задач, связанных с автоматическим управлением технических систем,
- У3 – анализировать, составлять структурные схемы для систем автоматического управления (САУ), для систем автоматического регулирования (САР).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 – способы решения задач применительно к САУ,
- З2 – характеристики типовых динамических звеньев САУ,
- З3 – критерии качества и критерии устойчивости САУ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 – анализа и составления структурных схем САУ мехатронных систем в соответствии с техническим заданием;

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка – 72 часа, в том числе:

- обязательная часть – 52 часа;
- вариативная часть – 20 часов.

Объем практической подготовки: 46 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	72	<u>46</u>
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	56	<u>36</u>
в том числе:		
лекции	24	<u>16</u>
практические занятия	32	<u>20</u>
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	16	<u>10</u>
в том числе:		
проработка конспектов лекций	5	
работа с дополнительной литературой	5	
подготовка к практическим занятиям	6	
Консультации		
Промежуточная аттестация в форме		
5-й семестр – зачет, в том числе: подготовка к зачету, предзачетная консультация, процедура сдачи зачета		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Тема 1. Основные понятия и определения САУ	Содержание учебного материала Цели и задачи системы автоматического управления (САУ). Функциональное строение САУ. Виды САУ: разомкнутая, замкнутая системы. Переходные процессы в САУ. Принципы регулирования: по возмущению, по отклонению, комбинированные. Классификация САУ: по цели управления, по принципу формирования сигналов управления, по характеру зависимости выходных координат системы от входных координат. Статические и астатические САУ. Принципы построения, функциональные структуры систем автоматического регулирования (САР). Система «станок-процесс резания» как объект управления. Перспективы развития систем управления.	2 2	У1, У2, У3, 31, ОК.1 ОК2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектами. Работа с литературой.	2	
Тема 2. Математический аппарат исследования САУ	Содержание учебного материала Математическое представление сигналов, действующих в САУ. Регулярные и случайные сигналы. Статические характеристики САУ. Динамические характеристики САУ. Передаточная функция. Переходная характеристика. Математические модели при изучении динамических свойств физической системы. Описание алгоритма исследования динамики системы. Понятия о динамических звеньях структурных схем САУ. Примеры описания рассматриваемых физических систем дифференциальными	2 2	У1, У2, 31, ОК.1
		2	

	уравнениями. Решение дифференциальных уравнений САУ классическими методами. Решение дифференциальных уравнений САУ операторным методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектами. Работа с литературой.		
Тема 3. Динамические звенья и структурные схемы САУ, (САР)	Содержание учебного материала	2	У1, У2, У3, 32, П1, ОК1, ОК2 ПК.3.1,
	Классификация типовых динамических звеньев САУ, (САР): безынерционное звено, инерционное звено первого порядка, инерционное звено второго порядка, дифференцирующее звено, интегрирующее звено, запаздывающее звено. Передаточные функции динамических звеньев. Частотные характеристики типовых динамических звеньев. Логарифмические частотные характеристики типовых динамических звеньев. Структурные схемы САУ и их преобразования.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектами. Работа с литературой.	2	
Тема 4. Исследование качества систем управления с обратной связью. Устойчивость систем автоматического регулирования.	Содержание учебного материала	2	У1, У2, У3, 31, 33, ОК.1, ПК.3.1
	Исследования динамического режима САР. Качество процесса регулирования. Основные показатели качества САР с обратной связью. Методы, применяемые для улучшения качества САР. Общие сведения о устойчивости системы САУ. Условия устойчивости системы по А.М. Ляпунову. Критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Критерий устойчивости Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. Выделение областей устойчивости. Показатели структурной устойчивости САУ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	

	Работа с конспектами. Работа с литературой.		
Тема 5. Системы автоматического управления технологическим оборудованием	Содержание учебного материала Классификация контрольно-измерительных устройств (КИП). Системы циклового программного управления. Копировальные системы управления. Гидравлические и пневматические системы автоматики. Системы адаптивного управления.	2	У1, У2, 31, П1, ОК.1, ОК2 ПК.3.1
	Практическая работа № 1 Следящие приводы копировальных станков	2	
	Практическая работа № 2 Электрогидравлические следящие приводы с обратными связями	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с конспектами. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 6. Системы автоматического контроля (САК)	Содержание учебного материала Задачи системы автоматического контроля в автоматизированном производстве. Структура САК. Пассивный контроль. Активный контроль. Автоматическая подналадка металлорежущих станков. Системы контроля, расположенные на станке. Системы контроля, устанавливаемые вне станка.	2	У1, У2, У3, П1, ОК.1, ОК2 ПК.3.1
	Практическая работа № 3 Системы автоматического пассивного контроля Практическая работа № 4 Системы активного автоматического контроля		

	Практическая работа №5 Приборы активного контроля размеров на металлорежущих станках	2	
	Практическая работа №6 Средства активного автоматического контроля, применяемые на шлифовальных станках	2	
	Практическая работа № 7 Системы активного контроля с применением координатно-измерительных машин	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с конспектами. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 7. Диагностирование технического состояния управляющих систем	Содержание учебного материала		У1, У2, У3, П1, ОК.1, ПК.3.1
		2	
		2	
	Техническое оборудование предприятия как объект диагностики и управления. Структура системы технической диагностики. Классификация способов и средств технического диагностирования систем управления. Диагностирование технического состояния устройств программного управления.	2	
	Практическая работа № 8 Диагностирование технического состояния режущего инструмента в системе САК	2	

	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с конспектами. Работа с литературой. Подготовка к практическому занятию.	2	
Тема 8. Основы робототехники. Автоматизация производства	Содержание учебного материала		У1, У2, З1, П1, ОК.1, ОК2 ПК.3.1
	Классификация и структура промышленных роботов (ПР). Манипуляционная система ПР. Приводы ПР. Системы управления ПР. Информационная система ПР. Общие сведения о робототехнических комплексах. Роботизированные технологические комплексы для механической обработки деталей на предприятии.	2	
	Автоматизация производства. Автоматические линии. Гибкие производственные модули (ГПМ). Гибкие производственные системы (ГПС).	2	
	Практическая работа № 9 Промышленные роботы: терминология, классификация, характеристики	2	
	Практическая работа № 10 Классификация захватных устройств роботов. Расчет механических захватных устройств ПР.	2	
	Практическая работа № 11 Кинематика многозвенных манипуляторов	2	
	Практическая работа № 12 Основные способы управления роботами. Манипуляционная система ПР.	2	
	Практическая работа № 13 Применение роботов для выполнения технологических операций в		

	машиностроении Практическая работа № 14 Автоматизация производства в цехах с металлорежущим оборудованием Практическая работа № 15 Автоматизация производственных процессов (АПП): гибкие производственные модули (ГПМ), гибкие производственные системы (ГПС). Практическая работа № 16 Автоматизация производственных процессов (АПП): гибкие автоматизированные линии. Расчет однопредметной непрерывной поточной линии.	2 2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа с конспектами. Работа с литературой. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Консультации			
Промежуточная аттестация			
Всего:		72	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация общепрофессиональной дисциплины требует наличия учебного кабинета для проведения лекций, лаборатории вычислительной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения общепрофессиональной дисциплины

Основная литература:

1. Федотов, А. В. Основы автоматического управления : учебник для СПО / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 165 с. — ISBN 978-5-4488-2235-3, 978-5-4497-3620-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142815>

2. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116271>

Дополнительная литература:

3. 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116272>

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения общепрофессиональной дисциплины

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное

обеспечение:

Google Chrome; Acrobat Reader; OpenOffice

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru/>

Электронная библиотека ВГТУ <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

Электронно-образовательная система Юрайт <https://urait.ru/>

Библиотека ЭР PROФобразование <https://profspo.ru/>

КонсультантПлюс <https://www.consultant.ru/>

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>

НЭБ – Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

Роспатент. ФС по интеллектуальной собственности -

<https://rospatent.gov.ru/ru>

Сайт центра инженерных технологий и моделирования ЭКСПОНЕНТА

- <https://new.exponenta.ru/>

Проект KPMS Менеджмент качества - <https://www.kpms.ru/>

Библиотека Машиностроителя – Главная страница - <https://lib-bkm.ru/>

3.4 Особенности реализации общепрофессиональной дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья в каждом случае индивидуально. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья индивидуально, и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения, а также уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общепрофессиональной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка качества освоения программы общепрофессиональной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения общепрофессиональной дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
1	2
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
У1 – анализировать задачи, связанные с автоматическим управлением техническими системами	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
У2 - находить источники информации, необходимые для решения задач, связанных с автоматическим управлением технических систем	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
У3 - анализировать, составлять структурные схемы для систем автоматического управления (САУ), для систем автоматического регулирования (САР)	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
З1 – способы решения задач применительно к САУ	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
З2 – находить источники информации, необходимые для решения задач, связанных с автоматическим управлением технических систем	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
З3 – критерии качества и критерии устойчивости САУ	- зачет по практической работе; - оценка при сдаче зачета
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 – анализа и составления структурных схем САУ мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	- зачет по практической работе; - оценка при выполнении индивидуального задания, - оценка при сдаче зачета

Разработчик:

ФГБОУ «ВГТУ»

Преподаватель высшей квалификационной категории  Извеков И.И.

Руководитель образовательной программы

Преподаватель первой квалификационной категории  Аленкова Н.В.

Эксперт

Главный технолог, ОАО «Тяжмехпресс»



Белопотапов Д.В.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений
1	Перечень нормативно-правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	3.2	3.2	Методический совет от 14.02.2024 №6 Педагогический совет от 16.02.2024 №5
2	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	3.3	3.3	Методический совет от 14.02.2024 №6 Педагогический совет от 16.02.2024 №5