

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский машиностроительный колледж»

СОГЛАСОВАНО

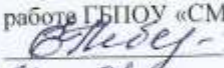
Начальник отдела по развитию
персонала ООО «Завод приборных
подшипников»

 С.В. Рогулев
31 08 20 18 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
работе ГБПОУ «СМК»

 Е.Г. Лебедева
31 08 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 05 РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ
ПРИМЕНЕНИЕ

для специальности

15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства

Номер регистрации 241/мн/18

Самара, 20 18

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г. №44940)

Разработчики:
Колесникова Т.Г.

Рекомендовано

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)
специальностей 09.02.03, 15.02.07

Председатель ПЦК

 И.В. Служаева/
Подпись Ф.И.О.

Протокол № 1 « 31 » 08 20 18 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства.

Учебная дисциплина «РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- ПК 2.5 ПК 4.1.- ПК 4.5	- читать конструкторскую и техническую документацию; - осуществлять рациональный выбор промышленных роботов; - подготавливать промышленного робота/роботизированную систему к работе; - обслуживать робота/роботизированную систему; - проверять характеристики приводов робота на соответствие техническим данным; - применять промышленные роботов на современных автоматизированных производствах	- определение, классификация, область применения промышленных роботов; - модульные принципы построения промышленных роботов; - технические характеристики промышленных роботов; - системы координат, применяемые в робототехнике; - основы функционирования промышленных роботов и робототехнических систем; - принцип действия и схемы элементов конструкции промышленных роботов; - системы управления и организацию взаимодействия с технологическим и вспомогательным оборудованием; - перспективные и основные направления развития робототехники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	80
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	80
в том числе:	
теоретическое обучение	58
лабораторные и практические работы (если предусмотрено)	6
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа	-
Консультации	10
Промежуточная аттестация	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Устройство и технические характеристики промышленных роботов			
Тема 1.1. Основы робототехники	Содержание учебного материала	4	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	1. Робототехника. Понятие о роботах. Промышленные роботы (ПР), определение, классификация, область применения в производственных условиях.	2	
	2. Перспективы и основные направления развития робототехники и роботизированных систем как одного из важных факторов повышения производительности труда и эффективности производства.	2	
Тема 1.2. Устройство ПР и модульный принцип его построения	Содержание учебного материала	8	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	3. Определения ПР, манипулятора. Основные элементы ПР.	2	
	4. Типовые схемы и компоновка манипуляционных (промышленных) роботов, стационарных и подвижных.	2	
	5. Структурная и функциональная схемы ПР. Модульное построение конструкций промышленных роботов	2	
	6. Функциональные устройства (механизмы), их назначение: тележка, основание, рука (манипулятор), ориентирующий механизм (кисть), схват, приводные и программные устройства.	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	Анализ технических характеристик макета электромеханического робота	2	
Тема 1.3. Классификация и	Содержание учебного материала	6	ОК 01. ОК 02. ОК 04.
	7. Геометро-кинематические характеристики ПР: формула строения, рабочее пространство, зона обслуживания, маневренность манипулятора.	2	

характеристики ПР	8. Типоразмерный ряд промышленных роботов. Технические характеристики: рабочее пространство, грузоподъемность, скорость перемещения (линейная и угловая), точность позиционирования.	2	ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	9. Степени подвижности, связь между количеством степеней подвижности и универсальностью. Технические требования, предъявляемые к промышленным роботам	2	
Раздел 2. Конструкция промышленных роботов			
Тема 2.1. Механика манипуляторов ПР	Содержание учебного материала	4	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	10. Кинематическая структура манипуляторов промышленных роботов. Типовые кинематические схемы. Механика манипуляционных устройств. Динамические свойства.	2	
	11. Ориентирование объекта (детали) в пространстве. Кисти. Кинематика кисти. Типовые схемы кисти: с одним, двумя, тремя вращательными движениями. Обеспечение заданной точности ориентации. Кисти с двумя схватами.	2	
Тема 2.2. Устройства перемещения ПР	Содержание учебного материала	4	ОК 01-ОК 05. ОК 09- ОК 10 ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	12. Виды системы позиционирования мобильных промышленных роботов.	2	
	13. Замкнутый по положению привод с контролем положения робота на всем пути его перемещения.	2	
Тема 2.3. Рабочие устройства ПР	Содержание учебного материала	6	ОК 01-ОК 05. ОК 09- ОК 10 ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	14. Схваты: клещевые, грейферные, рычажно-кулачковые, цанговые. Схваты для крупногабаритных, тяжелых и длинномерных деталей. Широ- и узкодиапазонные схваты.	2	
	15. Приводы механических захватных устройств.	2	
	16. Схваты с сенсорными устройствами. Виды сенсорных устройств, их характеристики и применение.	2	
Раздел 3. Приводы и системы управления промышленных роботов			
Тема 3.1. Приводы ПР	Содержание учебного материала	8	ОК 01. ОК 02. ОК 04.
	17. Требования, предъявляемые к приводам и приводным устройствам промышленных роботов.	2	

	18. Сравнительная характеристика приводов: гидравлических, пневматических, электрических. Их достоинства и недостатки.	2	ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	19. Электропривод: типовые схемы промышленных роботов, обеспечение повышенной точности позиционирования.	2	
	20. Компоновка приводных устройств, модульный принцип. Привод в едином «моторном» блоке, в звеньях и шарнирах манипулятора. Комбинированная компоновка.	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	4	
	Разработка алгоритмов управления промышленных роботов (по заданию преподавателя)	2	ОК 01-ОК 05. ОК 09- ОК 10 ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	Разработка принципиальных электрических схем роботов(по заданию преподавателя)	2	
Тема 3.2. Системы управления ПР	Содержание учебного материала	6	
	21. Обобщенная схема управления неочувствленным промышленным роботом.	2	
	22. Цикловые управляющие устройства. Позиционные управляющие устройства. Контурные управляющие устройства.	2	
	23. Программирование неочувствленных роботов. Способы программирования.	2	
Тема 3.3. Сенсорные средства ПР	Содержание учебного материала	8	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
	23. Общая схема информационной системы ПР. Распознавание объекта.	2	
	24. Тактильные датчики и их конструкция. Системы распознавания образов.	2	
	25. Средства контроля состояния и окружающей среды ПР.	2	
	26. Датчики обратной связи, встройка их в конструкцию манипулятора.	2	
Раздел 4. Робототехнические комплексы			
Тема 4.2. Виды работ робототехнических комплексов	Содержание учебного материала	6	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5
	27. Виды работ, выполняемые робототехническими комплексами: транспортно-загрузочные, основные технологические	2	
	28. Характеристика и область применения транспортно-загрузочных и транспортно-промышленных робот.	2	
	29. Роботизация металлорежущих станков: автоматизации механо-обрабатывающего	2	

	производства для обслуживания технологического оборудования в целях исключения ручного труда.		ПК 4.1.- 4.5
Итого		64	
Консультации		10	
Промежуточная аттестация		6	
Всего:		80	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы автоматизации производства», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: индивидуальные рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска, интерактивная доска, оргтехника, персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Лаборатория «Промышленная робототехника» оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.1 примерной программы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Александровская Н. В. Автоматика. Учебник для ССУЗов. М: Академия, 2013.
2. Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова А.М., Ефремова Ю.Е.. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учеб. пособие. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 192 с.
3. Гальперин. М.В. Автоматическое управление: Учебник / - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 224 с.: ил.
4. Молоканова. Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учеб. пособие / – 2017. – 224 с. : ил. 3. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства: учебник для учреждений проф. образования / В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин.—5-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с.
5. Петрова. А. М. Автоматическое управление: учеб. пособие / — М. : ФОРУМ, 2017. — 240 с. : ил.
6. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / В. Ю. Шишмарев. — Ростов н/Д: Феникс, 2017. — 447 с.

1.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

<http://ds-robotics.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение, классификация, область применения промышленных роботов; - модульные принципы построения промышленных роботов; - технические характеристики промышленных роботов; - системы координат, применяемые в робототехнике; - основы функционирования промышленных роботов и робототехнических систем; - принцип действия и схемы элементов конструкции промышленных роботов; - системы управления и организацию взаимодействия с технологическим и вспомогательным оборудованием; - перспективные и основные направления развития робототехники <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать конструкторскую и техническую документацию; - осуществлять рациональный выбор промышленных роботов; - подготавливать промышленного робота/роботизированную систему к работе; - обслуживать робота/роботизированную систему; - проверять характеристики приводов робота на соответствие техническим данным; - применять промышленные роботов на современных автоматизированных производствах 	<ul style="list-style-type: none"> - предъявляет классификацию, область применения и принцип действия промышленных роботов; - объясняет модульные принципы построения промышленных роботов; - читает схемы элементов конструкции промышленных роботов; - определяет и объясняет принцип действия промышленных роботов; - объясняет и характеризует особенности технических характеристик промышленных роботов; - ориентируется в системе координат, применяемых в робототехнике; - соотносит системы управления и организацию взаимодействия с технологическим и вспомогательным оборудованием; - соотносит рациональный выбор промышленных роботов с производственными/технологическими задачами; - предъявляет алгоритм обслуживания робота/роботизированной системы; - соотносит характеристики приводов робота на соответствие техническим данным; - перечисляет и обосновывает перспективные направления развития робототехники 	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практической работы; - лабораторной работы; - контрольной работы

5. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК)	Технология формирования
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
<p>-ПК 2.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка.</p> <p>-ПК 2.2. Выполнять сборку узлов промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.</p> <p>ПК 2.3. Выполнять комплекс пусконаладочных работ промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.</p> <p>ПК 2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров промышленных роботов в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p> <p>ПК 2.5. Разрабатывать управляющие программы промышленных роботов в соответствии с техническим заданием.</p>	Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка.
ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем промышленных роботов в рамках своей	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем промышленных роботов в рамках своей компетенции для выбора

<p>компетенции для выбора методов и способов их устранения.</p> <p>ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов промышленных роботов роботизированного участка в рамках своей компетенции.</p> <p>ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке промышленных роботов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.</p> <p>ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке и подналадке промышленных роботов в соответствии с производственными задачами.</p> <p>ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию промышленных роботов и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.</p>	<p>методов и способов их устранения.</p>
---	--

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1. Основы робототехники	Интерактивные лекции Дискуссии Семинары в диалоговом режиме Разбор конкретных семинаров Деловые и ролевые игры Психологические и иные тренинги Метод проектов Телеконференции	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
2. Устройство ПР и модульный принцип его построения	Интерактивные лекции Дискуссии Семинары в диалоговом режиме Разбор конкретных семинаров Деловые и ролевые игры Психологические и иные тренинги Метод проектов Телеконференции	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
3. Классификация и характеристики ПР	Интерактивные лекции Дискуссии Семинары в диалоговом режиме Разбор конкретных семинаров Деловые и ролевые игры Психологические и иные тренинги Метод проектов Телеконференции	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5
4. Механика манипуляторов ПР	Интерактивные лекции Дискуссии Семинары в диалоговом режиме Разбор конкретных семинаров Деловые и ролевые игры Психологические и иные тренинги Метод проектов	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5

	Телеконференции	
5. Рабочие устройства ПР	Интерактивные лекции Дискуссии Семинары в диалоговом режиме Разбор конкретных семинаров Деловые и ролевые игры Психологические и иные тренинги Метод проектов Телеконференции	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 2.1.- 2.5 ПК 4.1.- 4.5

Лист актуализации

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика