



Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
" Масловопристанская средняя общеобразовательная школа  
Шебекинского района Белгородской области"

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>ОГАПОУ ШАРТ</p> <p>Директор  /Гиль Е.Г. /</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>МБОУ Масловопристанская СОШ</p> <p>Директор  Андреева Н.А. Приказ № 425 от «30» августа 2022 г</p>
--	--

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ X-XI КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЙ  
ПО ПРОФЕССИИ  
«Техник по обслуживанию роботизированного производства»

РАССМОТРЕНО  
На педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «30» августа 2022 г.

Шебекино  
2022

Программа профессиональной подготовки обучающихся X-XI классов  
общеобразовательных организаций по профессии «Техник по обслуживанию  
роботизированного производства»

Разработчик:

1. Т.А. Косенко – преподаватель ОГАПОУ ШАРТ

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.	Пояснительная записка	5
2.	Квалификационная характеристика выпускника	8
3.	Учебный план	10
4.	Учебно-тематический план	11
5.	Содержание обучения	23
5.1.	10 класс	23
5.2.	11 класс	36
6.	Требования к условиям реализации программы	64
7.	Контроль и оценка освоения программы	67
8.	Термины, определения, используемые сокращения	70

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель настоящей программы – профессиональная подготовка обучающихся 10-11 классов общеобразовательных организаций по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства».

Основными задачами программы являются:

- формирование у обучающихся совокупности знаний и умений, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства»;
- развитие у обучающихся мотивируемой потребности в получении востребованной профессии, в организации самозанятости на рынке труда;
- оказание обучающимся практико-ориентированной помощи в профессиональном самоопределении, в выборе пути продолжения профессионального образования.

Программа разработана с учетом реализации следующих принципов:

- ориентация на социально-экономическую ситуацию и муниципальный рынок труда;
- усиление профориентационной направленности средствами профессиональной подготовки старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами;
- обеспечение преемственности между средним общим и профессиональным образованием.

На обучение по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства» всего отводится 470 часов. Из них 272 часа предусмотрены на дополнительное образование обучающихся, 74 часа предусмотрены на самостоятельную работу обучающихся, 120 часов предусмотрены на производственную практику обучающихся, 4 часа на проведение квалификационного экзамена по профессии

в 10 классе 232 часа;

в 11 классе 238 часов.

Часы, необходимые для профессиональной подготовки и присвоения соответствующего квалификационного разряда, формируются за счет времени, выделяемого на дополнительное образование детей.

Содержание программы включает разделы: «Общепрофессиональный цикл», «Профессиональный цикл», «Практическое обучение», «Итоговая аттестация».

В общепрофессиональном цикле обучающиеся изучают материаловедение, основы технической механики и слесарных работ, черчение, электротехнику, охрану труда.

В профессиональном цикле обучающиеся изучают сборку, монтаж, регулировку и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных; проверку и наладку электрооборудования.

Программой предусмотрено практическое обучение, в процессе которого обучающиеся **овладевают навыками** профессиональных компетенций:

- выполнения слесарной обработки, пригонки и пайки деталей и узлов различной сложности в процессе сборки;

- изготовления приспособлений для сборки и ремонта;
- выявления и устранения дефектов во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта;
- составления дефектных ведомостей на ремонт электрооборудования.

Практическое обучение реализуется посредством проведения учебной и производственной практик.

Обучение по программе производится посредством проведения следующих форм учебных занятий: урок, практическое и лабораторное занятие, практическое обучение, самостоятельная работа, контрольная работа, дифференцированный зачёт, квалификационный экзамен.

Лабораторные, практические занятия, занятия учебной и производственной практик включают обязательный первичный, текущий инструктажи по охране труда.

Занятия учебной практики спланированы продолжительностью 4 часа.

Производственная практика разделена на два этапа: по окончании 10 класса в количестве 60 часов, по окончании 11 класса в количестве 60 часов (20 рабочих дней продолжительностью по 3 часа) за сеткой часов учебного плана.

Обучение по программе предполагает проведение аттестации – по окончанию учебного полугодия и учебного года производится промежуточная аттестация, обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, проведение которого предусмотрено продолжительностью 4 часа за сеткой часов учебного плана в свободное время. Экзамен по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования проводится в течение 2 часов в рамках часов, отведённых на изучение предмета, по остальным дисциплинам предусмотрен дифференцированный зачёт, который проводится в последний час, предусмотренный на изучение дисциплины.

Обучающимся, успешно сдавшим квалификационный экзамен по результатам профессионального обучения, присваивается 2 разряд по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства».

Обучающиеся, не сдавшие квалификационный экзамен, получают справку установленного образца.

При разработке программы использовались следующие нормативные правовые документы и методические материалы:

- Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 июля 2013 года № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 года № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года № 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;

- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (утверждён Постановлением Госстандарта Российской Федерации от 26 декабря 1994 года № 367 (ред. от 19.06.2012));

- Общероссийский классификатор занятий ОК 010-2014 (МСКЗ-08) (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12 декабря 2014 года № 2020-ст);

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (утверждён приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17.04.2009 N 199);

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013г. № 802, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 29611 от 20 августа 2013 года) с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 августа 2014 года №1039 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2014 года, регистрационный № 34070)

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.09.2009г №59 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях НПО» СанПин 2.4.3.2554-09;

## **2. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА (РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЕ ПРОГРАММЫ)**

Вид (область) профессиональной деятельности: проведение технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий под руководством лиц технического надзора.

Возможные наименования должности, профессии: Техник по обслуживанию роботизированного производства - 2 разряда.

Требования к образованию и обучению: нет

Требования к опыту практической работы: нет

Особые условия допуска к работе: прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

### **2.1. Характеристика работ:**

Техник по обслуживанию роботизированного производства **2-й разряд**

Выявление повышенных шумов

узлов робототехнологических комплексов

Устранение причин повышенного шума узлов робототехнологических комплексов

Устранение перекручиваний гибкой подводки

Пополнение смазки в редукторах Замена фильтров системы смазки робототехнологических комплексов

Замена фильтров системы охлаждения робототехнологических комплексов

Осмотр системы управления робототехнологических комплексов

### **2.2. Должен знать:**

Техник по обслуживанию роботизированного производства  
**2-й разряд**

1 Принципы работы, технические характеристики используемого при диагностике и ремонте оборудования;

2 Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологической оснастки и средств измерения  
3-Знать технологию сборки оборудования по чертежам и технической документации

4. Основные команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением

5. Знать применения логических функций в программе робота, программирование функций ожидания, простых функций переключения, переключения функций траектории

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Форма обучения: очная

Количество учебных недель: 68

Количество учебных часов: 470

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей	10 класс	11 класс
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общепрофессиональный цикл</b>	<b>50</b>	<b>33</b>
1.1	Инженерная графика	6	-
1.2	Техническая механика	4/2	-
1.3	Метрология, стандартизация и сертификация	2/2	-
1.4	Материаловедение	4/2	-
1.5	Электротехника и электроника	4/2	-
1.6	Вычислительная и микропроцессорная техника	6/4	-
1.7	Гидравлические и пневматические системы	4/2	-
1.8	Охрана труда	4/2	-
1.9	Роботизированные системы и их промышленное применение	-	8/4
1.10	Программирование систем с числовым программным управлением	-	17/4
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Профессиональный цикл</b>	<b>54</b>	<b>73</b>
2.1	Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов	14/10	23/15
2.2	Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов	20/10	20/15
<b>3.</b>	<b>Раздел 3 Практическое обучение</b>	<b>128</b>	<b>128</b>
3.1	Учебная практика	68	68
3.2	Производственная практика	60	60
<b>4.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>		<b>4 ч. квалифи-</b>



			<b>кационный экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>232</b>	<b>238</b>
	<b>Всего</b>		<b>470</b>

#### 4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Форма обучения: очная	Количество учебных недель: 68	Количество учебных часов: 470
Режим работы: 10 класс 4 часа в неделю	10 класс - 34	10 класс 232
11 класс 4 часа в неделю	11 класс - 34	11 класс 238

Из них:

*Уроки: 73 часа*

*Практические занятия: 39 часов*

*Лабораторные занятия: 8 часов*

*Контрольные работы: 3 часа*

*Дифференцированные зачёты: 6 часов 7*

*Квалификационный экзамен: 4 часа*

*Экзамен 2 часа*

*Учебная практика: 136 часов*

*Производственная практика: 120 часов*

*Самостоятельная работа: 74 часа*

## Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей	10 класс						11 класс						
		урок	практич. занятие	лаборат. занятие	контрол. работа	Д/зачёт	самост. работа	Урок	практич.з анятие	лаборат. занятие	контрол. работа	Д/зачёт (экзамен)	Квалиф.э кзамен	самост. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общепрофессиональный цикл</b>													
<b>1.1.</b>	<b>Инженерная графика/бч.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>								
1.1.1	Тема: Общие сведения о машиностроительных чертежах	1												
1.1.2	Тема: Чтение сборочных чертежей и схем. Детализовка		1											
1.1.3	Тема: Система автоматизированного проектирования (САПР)			2										
1.1.4	Тема: Эскиз деталей и рабочий чертеж				1									
1.1.5	Дифференцированный зачет					1								
<b>1.2.</b>	<b>Техническая механика бч</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>								
1.2.1	Тема: Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил	1												
1.2.2	Тема: Растяжение и сжатие материалов			1										
1.2.3	Тема: Практические расчеты на срез и смятие		1											
1.2.4	Тема: Соединения деталей машин				1									
1.2.5	Тема: Соединения. Механические передачи	1												

1.2.6	Тема: Дифференцированный зачет					1								
<b>1.3.</b>	<b>Метрология, стандартизация и сертификация 4ч</b>	1	1	1		1								
1.3.1	Тема: Основы стандартизации	1												
1.3.2	Тема: Система стандартизации в отрасли		1											
1.3.3	Тема: Управление качеством продукции и стандартизация			1										
1.3.4	Дифференцированный зачет					1								
<b>1.4</b>	<b>Материаловедение 6ч</b>	2	1	1	1	1								
1.4.1	Тема: Основы металловедения	1												
1.4.2	Тема: Проводниковые и полупроводниковые материалы		1											
1.4.3	Тема: Магнитные материалы			1										
1.4.4	Тема: Диэлектрические и электроизоляционные материалы	1			1									
1.4.5	Дифференцированный зачет					1								
<b>1.5.</b>	<b>Электротехника и электроника 6ч</b>	2	1	1	1	1								
1.5.1.	Тема: Электротехника. Электрическое поле	1												
1.5.2.	Тема: Электрические цепи постоянного тока		1											
1.5.3.	Тема: Электрические цепи переменного тока. Магнитное поле	1			1									
1.5.4.	Тема: Электроника. Электронные элементы			1										
1.5.5.	Дифференцированный зачет					1								
<b>1.6</b>	<b>Вычислительная и</b>	2	3	3	1	1								

	<b>микروпроцессорная техника 10ч</b>												
1.6.1.	Тема: Математические и логические основы вычислительной техники	1											
1.6.2.	Тема: Типовые узлы и устройства вычислительной техники	1		2									
1.6.3	Тема: Последовательностные функциональные узлы			3									
1.6.4	Тема: Полупроводниковая память ЭВМ			1									
1.6.5	Тема: Микропроцессоры, микроконтроллеры и персональные компьютеры					1							
1.6.6	Дифференцированный зачёт					1							
<b>1.7</b>	<b>Гидравлические и пневматические системы 6 ч</b>	2	2	1		1							
1.7.1	Тема: Пневмосистемы. Физические основы функционирования	1											
1.7.2	Тема: Элементная база пневмопривода	1											
1.7.3	Тема: Гидросистемы. Физические основы функционирования			1									
1.7.4	Тема: Релейно-контактные системы управления			1									
1.7.5	Тема: Гидро- и пневмосистемы технологического оборудования			1									
1.7.6	Дифференцированный зачёт					1							
<b>1.8</b>	<b>Охрана труда 6 ч</b>	5											
1.8.1	Тема: Государственная политика в области охраны труда	1											
1.8.2	Тема: Производственная безопасность	1											
1.8.3	Тема: Производственная санитария	1											

1.8.4	Тема: Средства индивидуальной защиты	1												
1.8.5	Тема: Охрана труда при работе с вычислительной техникой	1												
1.8.6	Дифференцированный зачёт					1								
1.9	<b>Роботизированные системы и их промышленное применение 12 ч</b>	5	3	2	1	1								
1.9.1	Тема: Основы робототехники	2												
1.9.2	Тема: Устройство промышленных роботов и модульный принцип его построения	1												
1.9.3	Тема: Классификация и характеристики промышленных роботов	1												
1.9.4	Тема: Механика манипуляторов промышленных роботов			1										
1.9.5	Тема: Устройства перемещения промышленных роботов			1										
1.9.6	Тема: Рабочие устройства промышленных роботов		1											
1.9.7	Тема: Приводы промышленных роботов	1			1									
1.9.8	Тема: Применение робототехнических комплексов		1											
1.9.9	Тема: Виды работ робототехнических комплексов		1											
1.9.10	Дифференцированный зачёт					1								
1.10	<b>Программирование систем с числовым программным управлением 21 ч</b>						2	2	1		1			
1.10.1	Тема: Подготовка к разработке управляющей программы (УП).						1							

1.10.2	Тема: Расчет элементов контура детали.						1							
1.10.3	Тема: Расчет элементов траектории инструмента.							1						
1.10.4	Тема: Запись управляющей программы.								1					
1.10.5	Тема: Запись, контроль и редактирование УП.							1						
1.10.6	Тема: Расчет координат опорных точек контура детали.										1			
1.10.7	Тема: Расчет координат опорных точек контура эквидистанты						5							
1.10.8	Тема: Расшифровка перфоленты						1							
1.10.9	Тема: Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.						1							
1.10.10	Тема: Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.						1							
1.10.11	Тема: Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.						1							
1.10.12	Тема: Разработка УП обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.						1							
1.10.13	Тема: Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.										1			
1.10.14	Тема: Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.						5	3	2	1	1			
1.10.15	Тема: Программирование для промышленных роботов и системы автоматизированного управления						2							
1.10.16	Тема: Программирование промышленных роботов						1							
1.10.17	Тема: Программирование электроавтоматики.						1							
1.10.18	Тема: Языки САП.									1				
1.10.19	Тема: Отечественные и зарубежные системы САП.									1				

1.10.20	Тема: Автоматизированное рабочее место технолога-программиста.							1						
1.10.21	Дифференцированный зачёт						1			1				
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный цикл</b>							1						
<b>2.1.</b>	<b>Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов 24/38 ч</b>							1						
2.1.1.	Тема: Грузоподъемные механизмы										1			
2.1.2.	Тема: Классификация грузоподъемных механизмов						2	2	1		1			
2.1.3.	Тема: Техника безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин						1							
2.1.4.	Тема: Изучение конструкции и принципа действия домкратов						1							
2.1.5.	Тема: Изучение конструкции и принципа действия талей							1						
2.1.6.	Тема: Изучение конструкции и принципа действия лебедки								1					
2.1.7.	Тема: Изучение конструкции и принципа действия подъемника							1						
2.1.8.	Тема: Проектная и техническая документация, используемая при монтажных работах										1			
2.1.9	Тема: Материально-техническое обеспечение монтажно-сборочных работ						5							
2.1.10	Тема: Разметка и перенос монтажных						1							



	осей													
2.1.11	Тема: Установка оборудования на фундамент						1							
2.1.12	Тема: Проверка соосности оборудования						1							
2.1.13	Тема: Крепление оборудования на фундамент						1							
2.1.14	Тема: Неполадки при монтаже						1							
2.1.15	Тема: Испытание оборудования после монтажа										1			
2.1.16	Тема: Расчет фундамента под оборудование						5	3	2	1	1			
2.1.17	Тема: Выверка технологического оборудования						2							
2.1.18	Тема: <b>Сборочные работы</b>						1							
2.1.19	Тема: Проверка комплектности манипулятора и приемка его в монтаж						1							
2.1.20	Тема: Разборка манипулятора, его очистка от консервирующей смазки, промывка, осмотр частей и их смазка								1					
2.1.21	Тема: Укрупнительная сборка манипулятора, поставляемого частями								1					
2.1.22	Тема: Установка манипулятора в проектное положение (такелажные							1						

	работы)													
2.1.23	Тема: Установка прокладок; выверка и крепление к фундаментам						1			1				
2.1.24	Тема: Сборка и установка входящих в состав поставки оборудования металлических конструкций, трубопроводов, арматуры, вентиляторов, насосов, питателей, контрольно-измерительной и пуско-регулирующей аппаратуры, ограждений, систем пневмогидроуправления, централизованной смазки, охлаждения и т.п.						1							
2.1.25	Тема: Обеспечение проверок соответствия техническим условиям смонтированного манипулятора						1							
2.1.26	Тема: Испытание работы манипулятора на холостом ходу и под нагрузкой									1				
2.1.27	Тема: Очистка деталей манипулятора, сборочных единиц						2	2	1			1		
2.1.28	Тема: Монтаж манипулятора						1							
2.1.29	Экзамен						1							
2.2.	<b>Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов 30/25 ч</b>							1						
2.2.1	Тема: Введение в робототехнику									1				

2.2.2	Тема: Область применения промышленных роботов								1					
2.2.3	Тема: Обзор компонентов робототехнических систем											1		
2.2.4	Тема: Конструкция робота							5						
2.2.5	Тема: Механика робота							1						
2.2.6	Тема: Управление осями робота							1						
2.2.7	Тема: Компоненты системы управления роботом							1						
2.2.8	Тема: Обзор шинных систем							1						
2.2.9	Тема: Эффективность использования энергии							1						
2.2.10	Тема: Выбор и настройка режимов работы											1		
2.2.11	Тема: Перемещение робота в различных системах координат							5	3	2	1	1		
2.2.12	Тема: Юстировка робота							2						
2.2.13	Тема: Калибровка инструмента							1						
2.2.14	Тема: Данные нагрузки							1						
2.2.15	Тема: Калибровка базы									1				
2.2.16	Тема: Отображение актуальной позиции робота									1				
2.2.17	Тема: Калибровка робота								1					
2.2.18	Тема: Обращение с файлами программы							1				1		
2.2.19	Тема: Создание и изменение								1					

	запрограммированных перемещений													
2.2.20	<i>Тема:</i> Использование логических функций в программе робота							1						
2.2.21	<i>Тема:</i> Введение в уровень эксперта										1			
2.2.22	<i>Тема:</i> Циклы, обусловленные команды и различение ситуаций						2	2	1		1			
2.2.23	<i>Тема:</i> Подпрограммы и функции						1							
2.2.24	<i>Тема:</i> Программирование перемещений с помощью KRL						1							
2.2.25	<i>Тема:</i> Работа с системой управления верхнего уровня							1						
2.2.26	<i>Тема:</i> Программирование с помощью WorkVisual								1					
2.2.27	<i>Тема:</i> Программирование функций переключения траектории							1						
2.2.28	<i>Тема:</i> Работа с простыми типами данных										1			
2.2.29	<i>Тема:</i> Структура программы в файле SRC						5							
2.2.30	<i>Тема:</i> Манипуляция значениями переменных простых типов данных с помощью KRL						1							
2.2.30	<i>Тема:</i> Расчет или манипуляция						1							

	позициями работа													
2.2.31	<i>Тема:</i> Конфигурирование и применение режима «Внешняя автоматика»						1							
2.2.32	<i>Тема:</i> Настройка соединения с ПЛК (Cell.src)						1							
2.2.33	<i>Экзамен</i>						1							
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Практическое обучение</b>											1		
<b>3.1.</b>	<b>Учебная практика</b>		<b>68</b>				5	3	2	1		1		
3.1.1	<i>Тема:</i> Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП, подготовка инструмента и оборудования		4				2							
3.1.2	<i>Тема:</i> Сборка промышленных роботов на технологических позициях		4				1							
3.1.3	<i>Тема:</i> Пуско-наладка промышленных роботов на технологических позициях		4				1							
3.1.4	<i>Тема:</i> Разработка и внедрение управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании		8						1					
3.1.5	<i>Тема:</i> Разработка конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ;		28						1					
3.1.6.	<i>Тема:</i> Формирование комплекта технологической документации		20					1						
<b>3.2.</b>	<b>Производственная практика</b>		<b>60</b>				1					1		
3.2.1	<i>Тема:</i> Пуско-наладка манипулятора на технологических позициях		3					1						
3.2.2	<i>Тема:</i> Установка оснастки на робототехнологический комплекс		9					1						

3.2.3	Тема: Разработке управляющих программ для манипуляторов соответствии с техническим заданием		21									1		
3.2.4	Тема: Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения;		27											
<b>4.1.</b>	<b>Учебная практика</b>													
4.1.1.	Тема: Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП, подготовка инструмента и оборудования													
4.1.2.	Тема: Сборка промышленных роботов на технологических позициях								16					
4.1.3	Тема: Пуско-наладка промышленных роботов на технологических позициях								20					
4.1.4	Тема: Программирование промышленного робота								28					
<b>4.2.</b>	<b>Производственная практика</b>								<b>60</b>					
4.2.1	Тема: Проверка управляющих программ робототехнологических комплексов								9					
4.2.2	Тема: Разработка УП обработки групп деталей на станке с ЧПУ.								15					
4.2.3	Тема: Программирование промышленных роботов.								36					
<b>5</b>	<b>Итоговая аттестация</b>													
4.1.	Квалификационный экзамен												<b>4</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>37</b>	<b>150</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>145</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>38</b>



## 5. Содержание обучения

### 10 класс

#### Раздел 1. Общепрофессиональный цикл

##### *Инженерная графика/6ч.*

##### ***Тема 1.1.1 Общие сведения о машиностроительных чертежах***

***(Урок 1 час)***

1. Расположение основных видов на чертежах 2. Графическое обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей и шероховатостей поверхностей 3. Допуски, посадки основные понятия и обозначения 4. Расчет допусков и посадок.

##### ***Тема 1.1.2 Чтение сборочных чертежей и схем. Детализовка***

***(Урок 1 час)***

1. Назначение и содержание сборочного чертежа 2. Назначение и содержание схемы 3. Последовательность чтения сборочного чертежа и схем. Детализовка 4. Использование спецификации в процессе чтения сборочных чертежей и схем

##### ***Тема 1.1.3 Система автоматизированного проектирования (САПР)***

***(Лабораторное занятие 2 часа)***

1. Основная цель создания САПР. Задачи САПР на стадиях проектирования и подготовки производства 2. CAD - компьютерная помощь в дизайне (программа черчения); автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации 3. CAM - компьютерная помощь в производстве; средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивающие автоматизацию программирования и управления оборудования с ЧПУ

##### ***Тема 1.1.4 Эскиз деталей и рабочий чертеж***

***(Урок 1 час)***

1. Понятие об эскизе и рабочем чертеже детали 2. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей 3. Требования к эскизу 4. Этапы выполнения эскизов и рабочих чертежей детали по эскизу

##### ***Тема 1.1.5 Дифференцированный зачет***

***(Урок 1 час)***

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Инженерная графика»

##### ***Техническая механика 6ч***

##### ***Тема 1.2.1 Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил*** ***(Урок 1 час)***

1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов. 2. Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме.



3. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей.

### ***Тема 1.2.2 Растяжение и сжатие материалов (Урок 1 час)***

1. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.
2. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.
3. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.
4. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.

### ***Тема 1.2.3 Практические расчеты на срез и смятие (Урок 1 час)***

1. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности.
2. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.

Тематика практических занятий и лабораторных работ:

1. Практическое занятие: Выполнение расчетов на срез и смятие

### ***Тема 1.2.4 Соединения деталей машин (Урок 1 час)***

1. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования.
2. Общие сведения о передачах. Назначение передач, их классификация по принципу действия. Передаточное отношение, передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.
3. Неразъемные соединения. Соединения сварные, паяные, клеевые. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения. Расчет соединений при осевом нагружении.
4. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика.

### ***Тема 1.2.5 Соединения. Механические передачи занятие 1 час)***

***(Практическое)***

1. Резьбовые соединения: геометрические параметры, классификация, напряжения в резьбе, характер распределения нагрузки по виткам гайки.
2. Порядок расчета одиночных болтов. 3. Конструкция и методы расчета шпоночных, зубчатых, прессованных и сварных соединений.

1. Основные типы передач в зависимости от принципа работы. Нагрузочные характеристики. Зубчатые передачи: основные характеристики. 2. Основные геометрические параметры цилиндрических и конических передач. Силы в зацеплении этих передач. Работа зуба в зацеплении.
3. Расчет нагрузки. Степень точности передач. Допускаемые напряжения. Материалы и термообработка зубчатых колес. 4. Расчет зубчатых передач по контактным напряжениям
5. Расчет зубчатых передач по напряжениям изгиба. 6. Основные геометрические параметры червячных передач. Силы действующие в зацеплении. Особенности расчета по контактным напряжениям и изгибу. Тепловой расчет.

### **Тема 1.2.6 Дифференцированный зачет**

**(Урок 1 час)**

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Техническая механика»

### **Самостоятельная работа обучающихся**

**3 часа**

1. Работа с дополнительной литературой, с интернет-ресурсами по подбору материала для подготовки реферата или слайдовой презентации по заданным темам.

## **1.3. Метрология, стандартизация и сертификация 4ч**

### **Тема 1.3.1 Основы стандартизации (Урок 1 час)**

1. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
2. Стандартизация систем управления качеством. Стандартизация и метрологическое обеспечение народного хозяйства.
3. Метрологическая экспертиза и метрологический контроль конструкторской и технологической документации. Система технических измерений и средств измерения.
4. Стандартизация и экология.
5. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работе ИСО.

### **Тема 1.3.2 Система стандартизации в отрасли (Урок 1 час)**

1. Задача стандартизации в управлении качеством. Фактор стандартизации в функции управляющих процессов. Интеграция управления качеством на базе стандартизации.
  2. Системный анализ в решении проблем стандартизации. Унификация и агрегатирование.
  3. Комплексная и опережающая стандартизация. Комплексные системы общетехнических стандартов.
1. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости. Основные понятия. Виды взаимозаменяемости. Влияние точности размеров на взаимозаменяемость стандартных типовых изделий.
  2. Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости. Понятие системы. Структура системы. Систематизация допусков. Систематизация посадок.
  3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Системы допусков и посадок ГЦС. Предельные отклонения. Автоматизированный поиск нормативной точности.

### **Тема 1.3.3 Управление качеством продукции и стандартизация (Практическое занятие 1 час)**

1. Методологические основы управления качеством. Объекты и проблема управления. Методический подход. Требования управления. Принципы теории управления.
2. Сущность управления качеством продукции. Планирование потребностей. Проектирование и разработка продукции и процессов.
3. Эксплуатация и утилизация. Ответственность руководства.
4. Менеджмент ресурсов. Измерение, анализ и улучшение (семейство стандартов ИСО 9001 версии 2015 г.) сопровождение и поддержка электронным обеспечением.
5. Системы менеджмента качества. Менеджмент качества. Предпосылки развития менеджмента качества. Системы менеджмента качества.

### ***Тема 1.3.4 Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)***

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

## **1.4 Материаловедение 6ч**

### ***Тема 1.4.1. Основы металловедения (Урок 1 час)***

1. Современные достижения науки в области создания и производства электротехнических и конструкционных материалов и перспективы развития
2. Основы строения вещества, виды химической связи. Классификация веществ по электрическим свойствам. Классификация веществ по магнитным свойствам.
3. Строение и свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток.
4. Аллотропия. Анизотропия. Основные дефекты кристаллического строения металлов.

### ***Тема 1.4.2. Проводниковые и полупроводниковые материалы (Урок 1 час)***

1. Характеристики проводниковых материалов. Классификация проводниковых материалов по агрегатному состоянию вещества.
2. Классификация проводниковых материалов по основному показателю – электропроводности или удельному электрическому сопротивлению.
3. Сверхпроводники и криопроводники.
4. Факторы, влияющие на значение удельного электрического сопротивления. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления.

### ***Тема 1.4.3. Магнитные материалы (Практическое занятие 1 час)***

1. Состояние вещества в магнитном поле. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
2. Намагничивание вещества. Характеристики намагничивания вещества.
3. Доменная теория. Основная кривая намагничивания.
4. Магнитный гистерезис, петля магнитного гистерезиса. Потери на гистерезис. Вихревые токи, потери на вихревые токи.

### ***Тема 1.4.4. Диэлектрические и электроизоляционные материалы (Урок 1 час)***

1. Определение диэлектриков. Поляризация. Электроизоляционные материалы. Классификация диэлектрических материалов, их свойства. Электрические свойства диэлектриков.

2. Свободные заряды в диэлектриках и ток утечки. Проводимость и сопротивление диэлектриков. Объёмные и поверхностные проводимость и сопротивление. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков.
3. Диэлектрическая проницаемость и поляризованность. Диэлектрические потери и угол диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газообразных, жидких, твёрдых диэлектриках.
4. Физическая природа поляризации и виды поляризаций.
5. Пробой диэлектриков и электрическая прочность. Физическая природа пробоя диэлектриков.
6. Пробой газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Поверхностный пробой.
7. Механические свойства диэлектриков. Термические свойства диэлектриков, нагревостойкость диэлектриков. Физико-химические свойства диэлектриков.

### ***Тема 1.4.5. Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)***

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Материаловедение»

#### ***а. Электротехника и электроника бч***

### ***Тема 1.5.1 Электротехника. Электрическое поле(Урок 1 час)***

1. Понятие о формах материи: вещество, поле.
2. Элементарные частицы и их электромагнитное поле. Диэлектрическая проницаемость.
3. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение.
4. Закон Кулона, теорема Гаусса и их применение для расчета элементарного поля.
5. Проводники в электрическом поле. Электропроводность. Классификация веществ по степени электропроводности.

### ***Тема 1.5.2 Электрические цепи постоянного тока***

1. Элементы электрических цепей, их классификация. Понятие о пассивных и активных элементах электрических цепей
2. Последовательное и параллельное соединений резисторов эквивалентное сопротивление резисторов. Разветвленная электрическая цепь. Смешанное соединение резисторов
3. Простые и сложные электрические цепи. ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия приемника электрической энергии. Закон Джоуля-Ленца.
4. Режимы работы электрических цепей. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схемы замещения источников ЭДС и тока, приемников электрической энергии.
5. Закон Ома для полной цепи

### ***Тема 1.5.3 Электрические цепи переменного тока. Магнитное поле***

1. Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока.
2. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы.
3. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Характеристики синусоидальных величин.
4. Мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин.

### ***Тема 1.5.4 Электроника. Электронные элементы***

1. Электроника как отрасль науки и техники. Физические основы электроники. Строение вещества. Термо и фото-электронная эмиссия. Электронно-вакуумные приборы – диод, триод.
2. Особенности строения кристаллической решетки полупроводников. Собственная проводимость и способы образования примесных полупроводников.
3. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода. Свойства p-n перехода под воздействием прямого и обратного напряжения, вольт - амперная характеристика. Понятие и виды пробоя.

### **Тема 1.5.5 Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)**

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Электротехника и электроника»

## ***1.6 Вычислительная и микропроцессорная техника 10ч***

### **Тема 1.6.1 Математические и логические основы вычислительной техники**

1. Основные сведения об электронной вычислительной технике: классификация ЭВМ, характеристики, функциональное назначение. Персональные, специальные и управляющие ЭВМ.
2. Виды информации и способы представления ее в ЭВМ. Количественные характеристики информации.
3. Форма сигналов, их параметры: низкий и высокий логические уровни, частота повторения, фронт, срез.
4. Системы счисления; взаимосвязь между системами счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую. Позиционные системы счисления.
5. Арифметические операции в двоичной системе счисления. Способы представления чисел в разрядной сетке ЭВМ.
6. Основные логические функции и способы их задания. Основные законы и тождества алгебры логики.

### **Тема 1.6.2 Типовые узлы и устройства вычислительной техники**

1. Дешифраторы и шифраторы: принцип действия, условно-графическое обозначение, микросхемы. Каскадное соединение дешифраторов.
2. Демультимплексоры и мультиплексоры: принцип действия, условно-графическое обозначение, микросхемы. Каскадное соединение мультиплексоров.
3. Схемы сравнения кодов (компараторы), построение, принцип работы. Преобразователи кодов  $n$  в  $N$ , построение, принцип работы.
4. Сумматоры: неполный и полный одноразрядный сумматор, многоразрядные сумматоры. Принцип действия, условно-графическое обозначение, микросхемы.
5. Комбинационные двоичные сумматоры, построение, принцип работы. Десятичные сумматоры, построение, принцип работы.

### **Тема 1.6.3 Последовательностные функциональные узлы**

1. Триггеры (RS, D, JK, T- типов): принцип работы, функциональная схема, временная диаграмма, параметры, примеры использования, микро схемное исполнение.
2. Регистры (параллельные, последовательные, реверсивные): определение, функциональная схема, временная диаграмма работы регистра, примеры использования, микро схемное исполнение, сравнительные характеристики регистров разных серий микросхем.
3. Счетчики (суммирующие, вычитающие и реверсивные): принципы построения и работа счетчиков, счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.

### **Тема 1.6.4 Полупроводниковая память ЭВМ**

1. Общая характеристика и построение постоянных запоминающих устройств (ПЗУ).
2. Структурная схема и принцип работы ПЗУ.
3. Перепрограммируемая память (ППЗУ) и ее работа.
4. Репрограммируемая память (РПЗУ) и ее работа.

### **Тема 1.6.5** *Микропроцессоры, микроконтроллеры и персональные компьютеры*

1. Основные характеристики микропроцессоров
2. Архитектура микропроцессора
3. Система команд микропроцессора
4. Ассемблер: команды пересылки данных, арифметических и логических операций

### **Тема 1.6.6** *Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)*

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Вычислительная и микропроцессорная техника»

## **1.7** *Гидравлические и пневматические системы 6 ч*

### **Тема 1.7.1** *Пневмосистемы. Физические основы функционирования*

1. Структура систем автоматического управления (энергообеспечивающая, исполнительная, направляющая и регулирующая, информационная, логико-вычислительная подсистемы).
2. Функциональное назначение и взаимосвязь подсистем.
3. Гидростатическое давление, закон Паскаля. Абсолютное давление, избыточное давление, вакуум. Приборы для измерения давления.

### **Тема 1.7.2** *Элементная база пневмопривода*

1. Сжатый воздух как рабочая среда пневмоприводов, требования к качеству сжатого воздуха.
2. Устройства производства и подготовки сжатого воздуха; компрессоры, ресиверы, клапаны давления, устройства осушки, трубопроводы, фильтры, блоки подготовки
3. Типы, конструкции и принцип действия пневматических исполнительных механизмов (ИМ): цилиндры, моторы, неполноповоротные двигатели, эжекторы, схваты, цанговые зажимы.

### **Тема 1.7.3** *Гидросистемы. Физические основы функционирования*

1. Функциональное назначение рабочих жидкостей гидропривода.
2. Физические свойства рабочих жидкостей: плотность, вязкость, сжимаемость, теплопроводность, температура вспышки, антиокислительная стабильность.
2. Характеристики и марки минеральных масел. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям гидроприводов.

### **Тема 1.7.4** *Релейно-контактные системы управления*

1. Устройства ввода и обработки электрических сигналов: кнопочные, путевые, бесконтактные выключатели, реле, реле времени.

2. Преобразователи вида энергии сигналов: электропневматические и электрогидравлические распределители, реле давления.

### **Тема 1.7.5** *Гидро- и пневмосистемы технологического оборудования*

1. Графическая форма представления хода технологического процесса: диаграмма «Перемещение-шаг», диаграмма «Перемещение-время», функциональная диаграмма.
2. Виды неисправностей в гидро- и пневмоприводах. Методы локализации и устранения неисправностей.
3. Диагностика и ремонт гидро- и пневмоприводов.

### **Тема 1.7.6** *Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)*

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы»

## ***1.8 Охрана труда 6 ч***

### **Тема 1.8.1** *Государственная политика в области охраны труда*

1. Основные направления государственной политики в области охраны труда. Государственные нормативные требования охраны труда.
2. Нормативные документы по охране труда и здоровья. Обязанности работника в области охраны труда.
3. Обучение работников безопасным методам труда на производстве.

### **Тема 1.8.2** *Производственная безопасность*

1. Классификация опасных и вредных факторов и травм. Средства коллективной защиты от травм.
2. Профилактика профессиональных заболеваний. Первая помощь при несчастных случаях.
3. Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии.

### **Тема 1.8.3** *Производственная санитария*

1. Основы производственной санитарии и гигиены. Гигиеническая оценка условий труда. Правила личной гигиены и производственной санитарии.
2. Микроклимат на рабочих местах и меры его обеспечения.
3. Освещение производственных помещений.
4. Вредные вещества и меры защиты. Предельно допустимые концентрации.
5. Требования электробезопасности.

### **Тема 1.8.4** *Средства индивидуальной защиты*

1. Классификация средств индивидуальной защиты. Спецодежда. Спецобувь. Средства индивидуальной защиты рук и органов дыхания.
2. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
3. Методы защиты от шума. Методы защиты от ионизирующих излучений. Дозиметрический контроль.

### **Тема 1.8.5** *Охрана труда при работе с вычислительной техникой*

1. Требования, предъявляемые к персональным ЭВМ. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭВМ
2. Влияние персональных ЭВМ и устройств визуального отображения на пользователей

3. Рекомендации по обеспечению безопасности при работе с персональным ЭВМ

### **Тема 1.8.6 Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)**

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «Охрана труда»

## ***1.9 Роботизированные системы и их промышленное применение 12 ч***

### **Тема 1.9.1 Основы робототехники**

1. Робототехника. Понятие о роботах. Промышленные роботы (ПР), определение, классификация, область применения в производственных условиях.
2. Основные этапы развития теории и практики создания промышленных роботов и роботизации производства
3. Современное состояние робототехники, три поколения промышленных роботов (программные, адаптивные, интеллектуальные роботы)
4. Перспективы и основные направления развития робототехники и роботизированных систем как одного из важных факторов повышения производительности труда и эффективности производства.
5. Социально-экономические аспекты роботизации производства.

### **Тема 1.9.2 Устройство промышленных роботов и модульный принцип его построения**

1. Определения ПР, манипулятора. Основные элементы ПР.
2. Типовые схемы и компоновка манипуляционных (промышленных) роботов, стационарных и подвижных.
3. Структурная и функциональная схемы ПР. Модульное построение конструкций промышленных роботов
4. Функциональные устройства (механизмы), их назначение: тележка, основание, рука (манипулятор), ориентирующий механизм (кость), схват, приводные и программные устройства.

### **Тема 1.9.3 Классификация и характеристики промышленных роботов**

1. Геометро-кинематические характеристики ПР: формула строения, рабочее пространство, зона обслуживания, маневренность манипулятора.
2. Системы координат ПР. Методы статического уравнивания манипуляторов ПР.
3. Типоразмерный ряд промышленных роботов. Технические характеристики: рабочее пространство, грузоподъемность, скорость перемещения (линейная и угловая), точность позиционирования.
4. Степени подвижности, связь между количеством степеней подвижности и универсальностью.
5. Технические требования, предъявляемые к промышленным роботам

### **Тема 1.9.4 Механика манипуляторов промышленных роботов**

1. Кинематическая структура манипуляторов промышленных роботов. Типовые кинематические схемы.
2. Механика манипуляционных устройств. Динамические свойства.
3. Принцип обеспечения оптимального по быстрдействию движения по заданной траектории. Обеспечение требуемой точности позиционирования. Уравнивание звеньев.
4. Ориентирование объекта (детали) в пространстве. Кисти. Кинематика кисти. Типовые схемы кисти: с одним, двумя, тремя вращательными движениями.
5. Обеспечение заданной точности ориентации. Кисти с двумя схватами.

### **Тема 1.9.5 Устройства перемещения промышленных роботов**

1. Устройство ходовой части ПР для напольного и подвешенного перемещения.



2. Виды системы позиционирования мобильных промышленных роботов.
3. Замкнутый по положению привод с контролем положения робота на всем пути его перемещения.
4. Разомкнутый привод со ступенчатым регулированием скорости.
5. Комбинированный привод.

### **Тема 1.9.6** Рабочие устройства промышленных роботов

1. Технологические устройства промышленных роботов: сварочные головки и клещи, устройства безвоздушного распыления и нанесения герметиков.
2. Схваты: клещевые, рейферные, рычажно-кулачковые, цанговые. Схваты для крупногабаритных, тяжелых и длинномерных деталей. Широ- и узкодиапазонные схваты.
3. Вакуумные схваты, область применения.
4. Приводы механических захватных устройств.
5. Магнитные и электромагнитные схваты, область применения.
6. Схваты с сенсорными устройствами. Виды сенсорных устройств, их характеристики и применение.

### **Тема 1.9.7** Приводы промышленных роботов

1. Требования, предъявляемые к приводам и приводным устройствам промышленных роботов.
2. Сравнительная характеристика приводов: гидравлических, пневматических, электрических. Их достоинства и недостатки.
3. Выбор типа привода. Выбор схемы передачи движения, типов звеньев манипуляторов и их приводов.
4. Передаточные устройства приводов: тросовые, цепные, реечные, винтовые, зубчатые (планетарные, волновые), сельсинные.
5. Гидропривод: типовые схемы промышленных роботов, способы повышения точности позиционирования.
6. Пневмопривод: типовые схемы промышленных роботов, способы уменьшения переходного процесса и повышения точности позиционирования. Демпфирующие и корректирующие устройства.
7. Электропривод: типовые схемы промышленных роботов, обеспечение повышенной точности позиционирования.

### **Тема 1.9.8** Применение робототехнических комплексов

1. Основные понятия: роботизированная позиция, участок, линия. Необходимость создания робототехнических комплексов.
2. Основная и вспомогательная рабочие зоны. Расчет производственной площади робототехнического комплекса.
3. Типовые структуры робототехнических комплексов на участках станков с ЧПУ-ЭВМ.
4. Структуры робототехнических комплексов в машиностроении. Стык промышленных роботов с технологическим оборудованием.
5. Типовые компоновки сборочных робототехнических комплексов.

### **Тема 1.9.9** Виды работ робототехнических комплексов

1. Виды работ, выполняемые робототехническими комплексами: транспортно-загрузочные, основные технологические
2. Характеристика и область применения транспортно-загрузочных и транспортно-промышленных роботов.

3. Роботизация металлорежущих станков: автоматизации механо-обрабатывающего производства для обслуживания технологического оборудования в целях исключения ручного труда.
4. Автоматизация основных операций на металлорежущих станках: установка заготовок, снятие деталей со станка и раскладка их в тару, передача деталей от станка к станку, кантование деталей, контроль размеров деталей, очистка баз деталей и базирующих поверхностей приспособлений, смена инструмента.
5. Общие тенденции развития робототехники. Интеллектуализация и миниатюризация робототехнических комплексов.

### **Тема 1.9.10 Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)**

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «*Роботизированные системы и их промышленное применение*»

## **1.10 Программирование систем с числовым программным управлением 21 ч**

### **Тема 1.10.1 Подготовка к разработке управляющей программы (УП).**

1. Этапы подготовки УП.
2. Технологическая документация.
3. Система координат детали, станка, инструмента.

### **Тема 1.10.2 Расчет элементов контура детали**

1. Расчет элементов контура детали.
2. Расчет элементов траектории инструмента.
3. Запись управляющей программы.
4. Запись, контроль и редактирование УП.

### **Тема 1.10.3: Расчет элементов траектории инструмента.**

1. Расчет координат опорных точек контура детали.
2. Расчет координат опорных точек контура детали.
3. Расчет координат опорных точек контура эквидистанты.

### **Тема 1.10.4 Запись управляющей программы.**

### **Тема 1.10.5 Запись, контроль и редактирование УП.** Запись, контроль и редактирование УП.

### **Тема 1.10.6 Расчет координат опорных точек контура детали.**

### **Тема 1.10.7 Расчет координат опорных точек контура эквидистанты**

### **Тема 1.10.8 Расшифровка перфоленты**

### **Тема 1.10.9 Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.**

### **Тема 1.10.10 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.**

**Тема 1.10.11** Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.

**Тема 1.10.12** Разработка УП обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ.

**Тема 1.10.13** Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.

**Тема 1.10.14** Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.

**Тема 1.10.15** Программирование для промышленных роботов и системы автоматизированного управления

**Тема 1.10.16** Программирование промышленных роботов

**Тема 1.10.17** Программирование электроавтоматики.

**Тема 1.10.18** Языки САП.

**Тема 1.10.19** Отечественные и зарубежные системы САП.

**Тема 1.10.20** Автоматизированное рабочее место технолога-программиста.

**Тема 1.10.21** *Дифференцированный зачёт (Урок 1 час)*

Контроль знаний и умений обучающихся по дисциплине «*Программирование систем с числовым программным управлением*»

### Раздел 3. Практическое обучение

#### 3.1 Учебная практика. Программа практики

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Наименование/содержание осваиваемых трудовых действий
Т-1	Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП, подготовка инструмента и оборудования	4	Общие сведения об учебном заведении: виды профессий, подготавливаемые в образова-тельном учреждении. Общая характеристика учебного процесса, режим работы. Демонстрация лучших работ, выполненных обучающимися. Личный инструмент, необходимый для выполнения работ, его подготовка
Т-2	Сборка промышленных роботов на технологических позициях	4	Изучение инструкций по охране труда, пожарной, Электробезопасности при выполнении пусконаладочных работ и работ по техническому обслуживанию, сборке и ремонту промышленных роботов
Т-3	Пуско-наладка промышленных роботов на технологических позициях	4	Проведение пусконаладочных работ
Т-4	Разработка и внедрение управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании	8	Разработка управляющих программ
Т-5	Разработке управляющих программ	28	

	для манипуляторов соответствии с техническим заданием		
Т-5.1.	Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения	8	Осуществляет наладку механических и электромеханических устройств манипуляторов
Т-5.2.	Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	12	Разработка управляющих программ
Т-5.3.	Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	4	Разработка управляющих программ
Т-5.4.	Разработка УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	4	Разработка управляющих программ
<b>Т-6</b>	Программирование промышленных роботов	<b>20</b>	Обеспечивать безопасность работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям на роботизированных участках; оценивать точность функционирования робота на технологических позициях производственных участках
Т-6.1.	Пуско-наладка манипулятора на технологических позициях	8	осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов роботов
Т-6.2.	Установка оснастки на робототехнологический комплекс	12	выполнять расчеты, связанные с наладкой работы промышленных роботов
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	

## 11 класс

### Раздел 2. Профессиональный цикл

#### 2.1. Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов 24/38 ч

**Тема 2.1.1.** Грузоподъемные механизмы (*Урок 1 час*)

**Тема 2.1.2** Классификация грузоподъемных механизмов

**Тема 2.1.3** Техника безопасности при эксплуатации грузоподъемных машин

**Тема 2.1.4** Изучение конструкции и принципа действия домкратов

**Тема 2.1.5** Изучение конструкции и принципа действия талей

**Тема 2.1.6** Изучение конструкции и принципа действия лебедки

**Тема 2.1.7** Изучение конструкции и принципа действия подъемника

**Тема 2.1.8** Проектная и техническая документация, используемая при монтажных работах

**Тема 2.1.9** Материально-техническое обеспечение монтажно-сборочных работ

**Тема 2.1.10** Разметка и перенос монтажных осей

**Тема 2.1.11** Установка оборудования на фундамент

**Тема 2.1.12** Проверка соосности оборудования

**Тема 2.1.13** Крепление оборудования на фундамент

**Тема 2.1.14** Неполадки при монтаже

**Тема 2.1.15:** Испытание оборудования после монтажа

**Тема 2.1.16** Расчет фундамента под оборудование

**Тема 2.1.17** Выверка технологического оборудования

**Тема 2.1.18 Сборочные работы**

**Тема 2.1.19** Проверка комплектности манипулятора и приемка его в монтаж

**Тема 2.1.20** Разборка манипулятора, его очистка от консервирующей смазки, промывка, осмотр частей и их смазка

**Тема 2.1.21** Укрупнительная сборка манипулятора, поставляемого частями

**Тема 2.1.22** Установка манипулятора в проектное положение (такелажные работы)

**Тема 2.1.23** Установка прокладок; выверка и крепление к фундаментам

**Тема 2.1.24** Сборка и установка входящих в состав поставки оборудования металлических конструкций, трубопроводов, арматуры, вентиляторов, насосов, питателей, контрольно-измерительной и пуско-регулирующей аппаратуры, ограждений, систем пневмогидроуправления, централизованной смазки, охлаждения и т.п.

**Тема 2.1.25** Обеспечение проверок соответствия техническим условиям смонтированного манипулятора

**Тема 2.1.26** Испытание работы манипулятора на холостом ходу и под нагрузкой

**Тема 2.1.27** Очистка деталей манипулятора, сборочных единиц

**Тема 2.1.28** Монтаж манипулятора

**Тема 2.1.29 Экзамен**

## **2.2. Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов 30/25 ч**

**Тема 2.2.1** Введение в робототехнику

**Тема 2.2.2** Область применения промышленных роботов

**Тема 2.2.3** Обзор компонентов робототехнических систем

**Тема 2.2.4** Конструкция робота

**Тема 2.2.5** Механика робота

**Тема 2.2.6** Управление осями робота

**Тема 2.2.7** Компоненты системы управления роботом

**Тема 2.2.8** Обзор шинных систем

**Тема 2.2.9** Эффективность использования энергии

**Тема 2.2.10** Выбор и настройка режимов работы

**Тема 2.2.11** Перемещение робота в различных системах координат

**Тема 2.2.12** Юстировка робота

**Тема 2.2.13** Калибровка инструмента

**Тема 2.2.14** Данные нагрузки

**Тема 2.2.15** Калибровка базы

**Тема 2.2.16** Отображение актуальной позиции робота

**Тема 2.2.17** Калибровка робота

**Тема 2.2.18** Обращение с файлами программы

**Тема 2.2.19** Создание и изменение запрограммированных перемещений

**Тема 2.2.20** Использование логических функций в программе робота

**Тема 2.2.21** Введение в уровень эксперта

**Тема 2.2.22** Циклы, обусловленные команды и различение ситуаций

**Тема 2.2.23** Подпрограммы и функции

**Тема 2.2.24** Программирование перемещений с помощью KRL

**Тема 2.2.25** Работа с системой управления верхнего уровня

**Тема 2.2.26** Программирование с помощью WorkVisual

**Тема 2.2.27** Программирование функций переключения траектории

**Тема 2.2.28** Работа с простыми типами данных

**Тема 2.2.29** Структура программы в файле SRC

**Тема 2.2.30** Манипуляция значениями переменных простых типов данных с помощью KRL

**Тема 2.2.31** Манипуляция значениями переменных простых типов данных с помощью KRL

**Тема 2.2.32** Конфигурирование и применение режима «Внешняя автоматика»

**Тема 2.2.33** Настройка соединения с ПЛК (Cell.src)

**Тема 2.2.34 Экзамен**

## 11 класс

### Раздел 3. Практическое обучение

#### 3.1. Учебная практика. Программа практики

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Наименование/содержание осваиваемых трудовых действий
Т-1	Вводное занятие. Контроль работ по монтажу и ремонту промышленного оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов	4	Изучение инструкций по охране труда, пожарной безопасности. Электробезопасность при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту промышленного оборудования
Т-2	Пусконаладочные работы и испытания промышленного оборудования после ремонта и монтажа организовывать пусконаладочные работы промышленного оборудования	15	Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования
Т-3	Организация пусконаладочных работ промышленного оборудования после ремонта и монтажа	21	Проверка пусконаладочных работ промышленного оборудования
Т-4	Комплекс работ по ремонту и обслуживанию промышленных роботов.	28	Техническое обслуживание и ремонт промышленных роботов
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	

## **Раздел 4. Итоговая аттестация**

4.1. Задание квалификационного экзамена по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства»

Форма проведения оценочной процедуры – квалификационный экзамен

**4.1.1. Описание задания:** (приложение 1).

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Требования к кадровому обеспечению**

Реализация настоящей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 – 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено для выпускников настоящей программы. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года».

### **5.2. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация образовательной программы предполагает наличие следующих учебных помещений и соответствующего оборудования:

#### **1 . Кабинет материаловедения и электротехники, гидравлики**

Перечень наглядных пособий, макетов

1. Комплект плакатов по технологии электромонтажных работ
2. Макет по теме: «Гидравлические приводы»
3. Коллекция электротехнических материалов
4. Образцы гидравлических приводов.
5. Образцы контрольно-измерительной аппаратуры

Перечень инструментов и приспособлений:

1. Набор инструментов.
2. Набор инструментов для основных технологических операций облицовочных работ
3. Набор контрольно-измерительных приборов: тестеры, амперметры, вольтметры, омметры, ваттметры.

**1. Лаборатория «Промышленная робототехника»** площадью 200 м.кв., имеющая 25 рабочих мест.

Лаборатория оснащена:

- инструментами, приспособлениями, оборудованием для проведения пуско-наладочных работ: робот – манипулятор учебный, набор инструмента, индивидуальные средства защиты



- наглядными пособиями: действующими макетами-стендами, инструкционно-технологическими картами, стендами различного содержания, таблицами, схемами, чертежами;
  - дидактическими материалами для работы обучающихся: карточки – задания, обзорно – повторительные таблицы, материалы на печатной основе.
  - мультимедийными устройствами: компьютер, набор дисков с программами, экран, проектор, электронные плакаты по электромонтажным работам, презентациями к урокам;
  - рабочим местом преподавателя, оборудованным устройствами для демонстрации объемных наглядных пособий, позволяющими демонстрировать их в различных положениях, со всех сторон, а также аппаратурой, техническими средствами обучения и устройством для дистанционного управления.
- Мастерская обеспечена комфортной внешней средой учебного процесса:
- площадь – 200 м.кв.
  - освещенность – 800 лк (48 Вт/м.кв)
  - цветовая гамма – светлые тона;
  - акустика – хорошая;
  - температура – 18-22 С;
  - влажность – 40-60 %;
  - воздухообмен – 100%;
  - расположение рабочих мест – с освещенной стороны;
  - санитарно-гигиеническое состояние – раздевалка для переодевания; умывальник, исправная канализация, место для уборочного инвентаря.
  - эстетическое оформление – хорошее.

### **5.3. Информационное обеспечение обучения**

Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования, ОИЦ «Академия», 2015г.

Исаев Ю.М. Коренев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод, ОИЦ «Академия», 2014 г.

Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. Технология машиностроения: сборка и монтаж, 2-е изд., Учебное пособие для СПО, Издательство: Юрайт, 2017 г.

Тотай А.В. Технология машиностроения. Учебник и практикум для СПО, Издательство: Юрайт, 2016

Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов ОИЦ «Академия», 2013 г.

Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления ОИЦ «Академия», 2013г.

Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения, ОИЦ «Академия», 2012 г.

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

<http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>

<http://koapp.narod.ru/russian.htm>

<http://www.tehlit.ru/>

<http://www.bamper.info>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

Аверченков В. И. Технология машиностроения. – М.: Инфра-М, 2006.

Воронкин Ю.Н. и др. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования. М.: Академия, 2006.

Серебrenицкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. Проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. Шк., 2003.

### **5.4. Технические средства обучения:**

Персональный компьютер с монитором для преподавателя

Проектор

Учебные стенды

СД диск с электронными плакатами презентациями по курсу «Основы метрологии и электрические измерения»

СД диск по курсу «Техническое обслуживание промышленного робота КУКА.»

СД диск «Виртуальная реальность «Промышленный манипулятор»

# 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

## 6.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется посредством текущего контроля и оценки освоения программы и промежуточной аттестации обучающихся. Формы, периодичность и последовательность проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся определяются учебно-тематическим планом.

По окончании учебного полугодия и учебного года производится промежуточная аттестация обучающихся. Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определяется локальным нормативным актом образовательной организации, реализующей настоящую программу.

**Таблица соответствия результатов обучения  
содержанию программы и формам контроля и оценки**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Наименование соответствующих дисциплин, модулей, тем</b>	<b>Формы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Знания:</b> Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации и планировки роботизированного участка.	Инженерная графика Техническая механика Метрология, стандартизация и сертификация Материаловедение Электротехника и электроника Вычислительная и микропроцессорная техника Гидравлические и пневматические системы Охрана труда Роботизированные системы и их промышленное применение Программирование	Контрольная работа Оценка выполнения домашних и самостоятельных работ. Дифференцированный зачёт  Контрольная работа Оценка выполнения домашних и самостоятельных работ. Дифференцированный зачёт  Контрольная работа Оценка выполнения домашних и самостоятельных работ. Дифференцированный зачёт

	систем с числовым	
<p>Умения: Выполнять сборку узлов манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.</p>	<p>программным управлением</p> <p>Технология работ по узловой сборке и пусконаладке манипуляторов</p>	<p>Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной, производственной практик. Дневник и характеристика обучающегося с производственной практики.</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
<p>Выполнять комплекс пусконаладочных работ манипуляторов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.</p>	<p>Технология узловой сборки и пусконаладки промышленных роботов</p>	<p>Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной, производственной практик. Дневник и характеристика обучающегося с производственной практики.</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
<p>Трудовые действия: Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров манипуляторов в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p> <p>Разрабатывать управляющие программы для манипуляторов в соответствии с техническим заданием.</p>		

## **6.2. Итоговая аттестация обучающихся**

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства».

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется экзаменационной комиссией, организуемыми в образовательном учреждении по программе профессиональной подготовки по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства».

Итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом в соответствии с утверждённым графиком проведения аттестации.

Обучающимся, успешно сдавшим квалификационный экзамен по результатам профессионального обучения, присваивается 2 разряд по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства».

Обучающиеся, не сдавшие квалификационный экзамен, получают справку установленного образца.

### **Порядок проведения квалификационного экзамена**

Квалификационная работа по профессии «Техник по обслуживанию роботизированного производства», должна соответствовать требованиям к уровню профессиональной подготовки выпускника, предусмотренному квалификационной характеристикой. Задания квалификационного экзамена для обучающихся рассматриваются на заседании предметно-цикловой комиссии электромонтажного профиля и утверждаются директором техникума.

Квалификационный экзамен проводится в лаборатории «Промышленная робототехника».

## 7. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

<b>Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС)</b>	Справочный материал, содержащий тарифно-квалификационные характеристики профессий рабочих, сгруппированные в разделы по производствам и видам работ; предназначен для тарификации работ, присвоения квалификационных разрядов рабочим, а также для составления программ по профессиональной подготовке/переподготовке и повышению квалификации рабочих во всех отраслях экономики.
<b>Обобщённая трудовая функция</b>	Относительно автономный и отдельно оцениваемый подвид профессиональной деятельности, представляющий собой совокупность взаимосвязанных трудовых функций.
<b>Образовательная программа</b>	Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.
<b>Основная образовательная программа</b>	Образовательные программы, реализуемые по уровням общего и профессионального образования, по профессиональному обучению. Следовательно, к основным образовательным программам относятся: основные общеобразовательные программы, основные профессиональные образовательные программы, основные программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих). Основные образовательные программы имеют статус примерных, если они разрабатываются на основе ФГОС. Программы профессионального обучения не являются примерными, так как разрабатываются на основе установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов).
<b>Практика</b>	Вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков в процессе выполнения определенных трудовых приёмов, операций и способов выполнения трудовых процессов, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
<b>Производственная практика</b>	Часть практического обучения, реализуемая как правило на производстве (в условиях, приближенных к производственным); целью данного вида практики является закрепление освоенных в ходе учебной практики трудовых приёмов, операций и способов выполнения трудовых процессов, характерных для соответствующей профессии.
<b>Профессиональное образование</b>	Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объёма,

	<p>позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности.</p>
<p><b>Профессиональное обучение</b></p>	<p>Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).</p> <p>Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.</p>
<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	<p>Форма учебного занятия, реализуемая обучающимися без непосредственного контакта с преподавателем (мастером производственного обучения) и управляемая преподавателем (мастером производственного обучения) опосредованно через учебные материалы и задания, соответствующие содержанию программы обучения.</p>
<p><b>Учебная практика</b></p>	<p>Часть практического обучения, реализуемая, как правило, в учебных лабораториях, учебных мастерских, учебных цехах; целью данного вида практики является обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для соответствующей профессии.</p>
<p><b>Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)</b></p>	<p>Нормативный документ, определяющий совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и /или к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.</p>

**Приложение 1**

**1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?**

Блок А

- a) Windows
- б) MacOC
- в) Linux
- г) MsDOS

**2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?**

- a) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

**3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...**

- a) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная

**4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?**



- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

**5) Какой датчик EV3 является аналоговым?**

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

**6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?**

- а) EV3
- б) Lego We Do
- в) Digital Designer
- г) RobotC

**7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?**

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

**8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:**

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины
- в) Кибернетические машины
- г) Рабочие машины

**9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?**

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

**10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?**

а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд б) Адаптация, приспособление к окружающему миру в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.

Г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

**11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...**

а) 40-ых

б) 50-ых

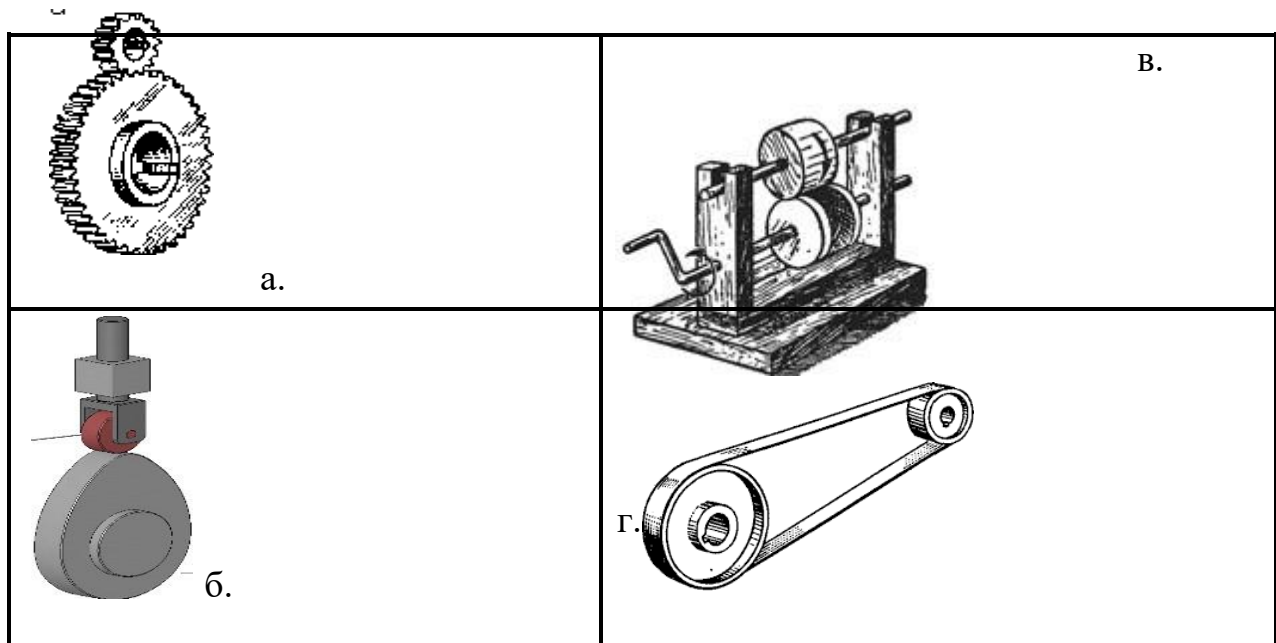
в) 60-ых

г) 70-ых

**12) В центральном блоке EV3 имеется...**

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

**13) На какой картинке изображена фрикционная передача?**



**14) Кто придумал понятие «робот»:**

- а) Айзек Азимов
- б) Карел Чапек
- в) Стивен Кинг г)
- Рэй Бредбери

**15) В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.**

- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

Блок Б:

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На работе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из сколько блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после

обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

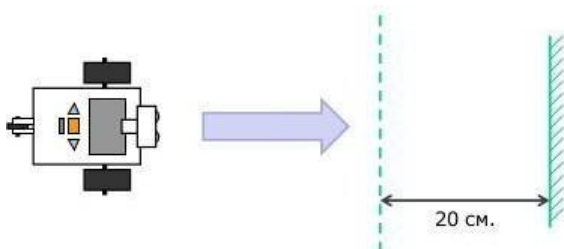
- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

4. *Управление звуком.*

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

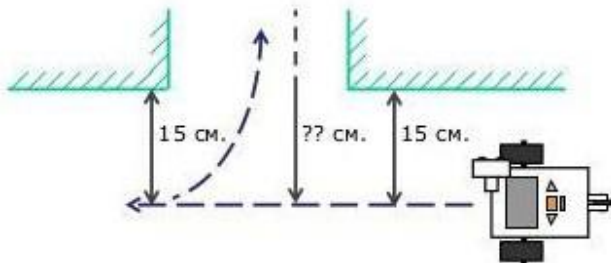
5. *Робот обнаруживает препятствие.*

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не



появится препятствие ближе, чем на 20 см.

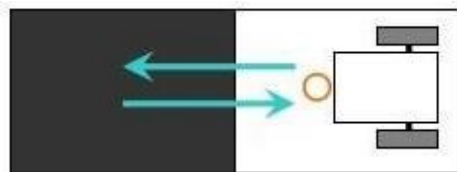
6. *Парковка.* Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



### 7. Черно-белое движение.

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то

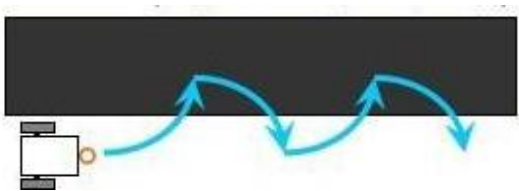


на темную, то на светлую область.

### 8. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область.

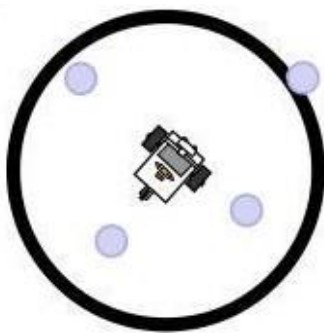
Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии



разной толщины.

### 9. Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга





весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.

#### 10. Красный цвет – дороги нет.

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретиться красная дорожка – он должен остановиться. Задание



нужно выполнить с использованием вложенных условий.

4. Дифференцированные зачеты по учебной и производственной практикам выставляются на основании отчетных документов по результатам прохождения практик:  
дневник, аттестационный лист, характеристика и отчет.

#### 5. Контрольно-оценочные материалы для квалификационного экзамена.

Коды проверяемых компетенций:

профессиональных: ПК 1.1,1.2, 1.3, 1.4, 1.5

общих: ОК 1, 2, 3, 5, 9, 10.

#### Задание для обучающегося:

##### Фрезерная обработка

Вам необходимо провести пуско-наладочные работы роботизированного фрезерного станка.

Пуско-наладочные работы состоят из следующих пунктов:

- 1.) Выполнение монтажных работ.
- 2.) Подача напряжения. Окончание монтажных работ.
- 3.) Загрузка проекта, проверка функционирования системы
- 4.) Калибровка инструмента и базы

#### Пункт 1. Выполнение монтажных работ.

Состояние оборудования: Оборудование разложено на столе поэлементно, вместе с крепежными элементами. Робот стоит в учебной ячейке, силовой и информационный кабель между контроллером робота и промышленным роботом подключены. Пульт промышленного робота также подключен.

- 1.) Установить шпиндель на фланце робота. При этом проекция оси шпинделя на систему координат фланца робота должна лежать только на оси  $Ox$  и  $Oz$  в положительном направлении
- 2.) Выполнить сборку разъемов кабеля от шпинделя до щита управления фрезерным станком (ЩУ ФС) согласно электрической принципиальной схеме
- 3.) Проверить собранный разъем при помощи мультиметра на соответствие схеме
- 4.) Выполнить подключение шпинделя и ЩУ ФС получившемся кабелем

5.) Закрепит кабель на корпусе промышленного робота, обеспечив необходимые запасы длин, для свободного хода узлов робота (при этом свободный кабель не должен мешать фрезерной обработке шпинделем)

6.) Установить кондуктор для закрепления обрабатываемого изделия на рабочий стол ячейки согласно плану расположения оборудования

7.) Подключить информационный кабель от ЩУ ФС к контроллеру робота  
После окончания монтажных работ, собранный роботизированный комплекс должен быть проверен экспертом. Для разрешения подачи питания на РТК, эксперт должен подписать «Отчет проверки сборки роботизированного комплекса»

#### Приложение 1.

##### Отчет проверки сборки роботизированного комплекса.

<b>Номер рабочего места / ФИО</b>	_____/_____
---	-------------

**Настоящим подтверждаю, что электроустановка готова к подаче напряжения и дальнейшей работе. Все элементы комплекса подключены в соответствии с монтажными, принципиальными электрическими и принципиальными пневматическими схемами.**

Попытка № 1	Попытка № 2	Попытка № 3
Эксперт1 / ФИО/подпись	Эксперт2 / ФИО/подпись	Эксперт3/ ФИО/подпись

**Пункт 2.** Подача напряжения. Окончание монтажных работ.

- 1.) Выполнить включение в розетку промышленного робота
- 2.) Выполнить включение в розетку ЩУ ФС

**Пункт 3.** Загрузка проекта, проверка функционирования системы. 1.) Включить ноутбук и запустить WorkVisual 2.) Выполнить загрузку проекта сконфигурированной ячейки в контроллер промышленного робота.

Сконфигурированный проект лежит на рабочем столе в папке «Milling Machine» с названием MillingMachineAgilus.

**Пункт 4.** Калибровка инструмента и базы

1.) Зажать в цангу шпинделя фрезу с вылетом в 100 мм. Расстояние вылета фрезы считается от конца патрона, до крайнего кончика фрезы.

2.) Выполнить калибровку фрезы. Для сохранения данных о калибровке инструмента использовать номер инструмента 1. Название инструмента

должно быть "Freza100mm". Кончиком инструмента (TCP) принять центр конца фрезы. Погрешность калибровки инструмента должна быть в пределах 0,5 мм. 3.) Выполнить калибровку направления удара инструмента 1 при помощи дополнительной фрезы с вылетом в 50 мм

4.) Выполнить калибровку фрезы с вылетом в 50 мм. Для сохранения данных о калибровке инструмента использовать номер инструмента 2. Название инструмента должно быть "Freza50mm". Кончиком инструмента (TCP) принять центр конца фрезы. Погрешность калибровки инструмента должна быть в пределах 0,5 мм.

5.) Выполнить калибровку базы кондуктора при помощи инструмента "Freza50mm". За точку начала координат принять ближний к роботу левый угол кондуктора. Для сохранения данных о калибровке базы использовать номер базы 1. Название базы должно быть «MainBase»