

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ТОБОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Утверждаю:  
Директор ГАПОУ ТО «Тобольский  
многопрофильный техникум»  
С.А. Поляков  
2019г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Основы мехатроники и робототехники»**

г.Тобольск, 2019

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (далее ДПП ПК) «Основы мехатроники и робототехники» ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» составлена с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1575 от 09 декабря 2016 г., зарегистрированного Министерством юстиции РФ (регистрационный номер 44662 от 12.12.2016 г.).

Программа реализуется с использованием ресурсов Мастерской № 3 «Мехатроника» и Мастерской № 4 «Промышленная робототехника», оснащенными из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Разработчики:

1. Тобольск-Политех «ЦМИТ»
2. Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тобольский многопрофильный техникум».

## СОДЕРЖАНИЕ

1	<b>Общие положения</b>	4
1.1	Нормативно-правовые основы разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации	4
1.2	Категория слушателей	4
1.3	Сроки освоения программы	4
1.4	Форма обучения	4
2	<b>Цель и планируемые результаты обучения</b>	4
2.1	Цель	4
2.2.	Планируемые результаты обучения	5
3.	<b>Учебный план</b>	7
3.1	Содержание учебных дисциплин	8
4.	<b>Материально-техническое обеспечение реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации</b>	11
4.1.	Требования к материально-техническому обеспечению	11
4.2.	Информационное обеспечение обучения	13
4.3.	Организационно-педагогические условия реализации дополнительной профессиональной программы	15
4.4.	Требования к кадровому обеспечению дополнительной профессиональной программы	16
5.	<b>Оценка результатов освоения программы дополнительного профессионального обучения повышения квалификации</b>	17

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (в редакции от 02 марта 2016г.);
- Приказ Минобрнауки России от 01 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 №23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013г. №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- - Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1575 от 09 декабря 2016 г., зарегистрированного Министерством юстиции РФ (регистрационный номер 44662 от 12.12.2016 г.);
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные 22 января 2015г. № дл-1/05вн Минобрнауки России;
- Положение о стандартах Ворлдскиллс Россия утвержденного Правлением Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия) (Протокол №1 от 09.03.2017).

### 1.2. Категория слушателей

К освоению ДПП ПК «Основы мехатроники и робототехники» допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

### 1.3. Сроки освоения программы

Срок освоения ДПП ПК «Основы мехатроники и робототехники» - 180 часов.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде квалификационного экзамена. Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### 1.4. Форма обучения: очная.

## 2. ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**2.1. Цель** - приобретение слушателями профессиональных компетенций в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, анализа основных тенденций развития в области мехатроники; применения современных вычислительных методов и средств автоматизированного проектирования; подготовки и проведения физических экспериментов с механическими, электромеханическими,

электрогидравлическими, электронными элементами мехатронных систем.

## 2.2. Планируемые результаты обучения

Выпускник, освоивший данную образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. 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.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Выпускник, освоивший ДПП ПК, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 2.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской документации промышленных роботов и планировки роботизированного участка.

ПК 2.2. Выполнять сборку узлов промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с конструкторской документацией.

ПК 2.3. Выполнять комплекс пусконаладочных работ промышленных роботов на технологических позициях роботизированных участков в соответствии с требованиями конструкторской документации.

ПК 2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров промышленных роботов в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 2.5. Разрабатывать управляющие программы промышленных роботов в соответствии с техническим заданием.

В результате освоения программы дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатели должны:

### **Знать:**

- классификацию роботов по типу производств, характеру выполняемых операций, по числу подвижностей, по типу силового привода по системе координат, по грузоподъемности;
- основные узлы и элементы мехатронных станций и промышленных роботов;
- системы управления роботами и роботизированными установками;
- исполнительные устройства мехатронных станций и роботов, их классификацию и характеристики;

- электрические, гидравлические или пневматические приводы, применяемые на роботизированных производствах;
- классификацию и характеристики чувствительных элементов и средств передвижения в пространстве, применяемых в мехатронных и роботизированных установках;
- понятие о рабочем пространстве и рабочей зоне робота;
- технические показатели промышленных роботов;
- модульное построение элементов мехатронных и роботизированных участков;
- роботизацию процессов перемещения деталей и заготовок между производственными участками;
- методы расчета параметров мехатронных и роботизированных участков;
- среды и языки программирования роботов и мехатронных станций;
- назначение и особенности узловой сборки;
- понятие и основные этапы пусконаладки промышленных роботов и мехатронных станций;
- приемы определения причин сбоев в работе мехатронных и роботизированных устройств, профилактику их возникновения;
- порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и сервисное обслуживание роботов.

**Уметь:**

- Настраивать механические и электромеханические системы роботов и мехатронных станций;
- разрабатывать технологические этапы проведения пусконаладочных работ;
- выявлять неисправности в работе и мехатронных станций;
- иметь практический опыт в сборке узлов роботов и мехатронных станций на технологических позициях участков в соответствии с конструкторской документацией;
- выполнять настройки конфигурации работы роботов (манипуляторов) в соответствии с техническим заданием;
- налаживать механических и электромеханических узлы мехатронных станций;
- осуществлять пусконаладку роботизированных устройств и мехатронных станций.

**Владеть:**

профессиональными компетенциями, необходимыми для самостоятельной качественной работы в рамках полученных профессиональных компетенций.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**Срок обучения:** 180 часов

**Форма обучения:** очная

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>100</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный модуль</b>	<b>30</b>
1.1.1	Введение	1

1.1.2	Основы электротехники и электроники	6
1.1.3	Инженерная графика и схемотехника	6
1.1.4	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	6
1.1.5	Приводы	4
1.1.6	Техническая механика	5
1.1.7	Промежуточная аттестация	2
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный модуль</b>	<b>70</b>
1.2.1	Основы мехатроники	4
1.2.2	Исполнительные устройства мехатронных станций	6
1.2.3	Информационная подсистема мехатронных станций	4
1.2.4	Управляющая подсистема мехатронных станций (ПЛК)	2
1.2.5	Системы логического программирования мехатронных станций	8
1.2.6	Основы промышленной робототехники	4
1.2.7	Исполнительные устройства роботов	6
1.2.8	Кинематический анализ механизмов	4
1.2.9	Системы программного и адаптивного управления роботов	8
1.2.10	Сенсорная система промышленных роботов	6
1.2.11	Автоматизированные системы контроля и диагностики РТК	6
1.2.12	Дистанционное управление промышленными роботами и манипуляторами.	4
1.2.13	Мобильные робототехнические системы	4
1.2.14	Проектирование средств мобильной робототехники	4
<b>2</b>	<b>Производственная практика. Программа производственной практики.</b>	<b>72</b>
2.1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.	4
2.2	Изучение технологической документации мехатронных станций, установка на технологических позициях	10
2.3	Пуско-наладочные работы, программирование мехатронных станций и производственных линий	16
2.4	Изучение технологической документации, сборка узлов промышленных роботов, установка роботов на технологических позициях	6
2.5	Система координат исполнительного механизма, детали, инструмента. Расчет рабочего пространства и траекторий.	4
2.6	Программирование промышленных роботов	10
2.7	Сервисное обслуживание мехатронных станций и промышленных роботов	10
2.8	Диагностика механического оборудования	2
2.9	Диагностика электрооборудования робототехнических и мехатронных участков	2

2.10	Выполнение практической квалификационной работы.	8
3	<b>Итоговая аттестация. Квалификационный экзамен.</b>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>

### 3.1. Содержание учебных дисциплин

#### Теоретическое обучение

##### 1. Общепрофессиональный модуль

###### Тема 1.1.1. Введение

###### Тема 1.1.2. Основы электротехники и электроники

Постоянный электрический ток, его параметры. Переменный электрический ток, его параметры. Проводники, полупроводники и изоляторы. Принцип работы синхронных и асинхронных электродвигателей, параметры их защиты. Защитная и пускорегулирующая первичная и вторичная электроаппаратура. Статическое электричество. Защита оборудования от статического электричества. Требования к заземлению оборудования. Молниезащита зданий и сооружений. Основные правила эксплуатации электротехнического оборудования.

Основы цифровой электроники. Организация и архитектура цифровых устройств.

Микроконтроллеры, микропроцессоры, ПЛК. Запоминающие устройства

###### Тема 1.1.3. Инженерная графика и схемотехника

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Формат чертежа, масштаб, линии, виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров, предельных отклонений, допусков форм и расположения поверхностей. Чтение рабочих чертежей с разрезами и сечениями.

Схемы кинематические, гидравлические, пневматические, электрические. Основные условные графические и буквенные обозначения в схемах.

Технологические схемы: Условные графические обозначения оборудования на технологических схемах.

###### Тема 1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Законодательство и органы надзора по охране труда. Роль и значение Ростехнадзора, Министерства здравоохранения, Инспекций по труду, общественных инспекций и комиссий по охране труда.

Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», его основные положения. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасных производственных объектах.

Обучение и инструктаж рабочих. Виды производственного инструктажа, сроки проведения и периодичность в зависимости от условий и сложности производства.

Устройство лестниц и площадок, расположенных на высоте. Требования охраны труда к взрывоопасным помещениям.

Понятие огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности. Перечень огневых, газоопасных и работ повышенной опасности. Порядок оформления наряда-допуска, проведение целевого инструктажа. Обязанности, ответственность и права исполнителей работ при подготовке к работе и выполнении работ. Организационные и технические мероприятия по подготовке объекта к проведению огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности. Меры безопасности при подготовке и проведении работ. Меры безопасности при выполнении газоопасных работ в колодцах, приямках и емкостях.

Электробезопасность. Меры защиты от поражения электрическим током. Индивидуальные средства защиты, применяемые при обслуживании электрооборудования. Краткие сведения о статическом электричестве. Образование заряда на диэлектриках. Отвод статического электричества. Общие правила по защите



оборудования от зарядов статического электричества.

Предельно допустимые концентрации вредных паров и газов в производственных помещениях и на рабочем месте. Вентиляция производственных помещений: естественная и принудительная. Правила безопасности при работе в химической лаборатории.

Основы промышленной санитарии и гигиены труда. Отопление, освещение и вентиляция помещений.

Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления. Спецодежда, спецобувь, средства защиты и требования, предъявляемые к ним. Защитные приспособления, используемые при проведении работ: средства для защиты лица, глаз, рук, головы, органов дыхания, органов слуха, их виды, устройство и правила пользования.

Горение вещества. Причины самовоспламенения. Организация противопожарной охраны. Порядок проведения инструктажа и техминимума по вопросам пожарной безопасности.

Мероприятия, проводимые при введении аварийного режима, и порядок совместных действий рабочих и руководителей объектов и пожарной охраны.

Оказание первой помощи при различных видах травм. Отравление парами нефти. Правила транспортировки пострадавших. Проведение экстренной сердечно-легочной реанимации. Действие электрического тока на организм человека. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Оказание первой помощи при электротравме. Аптечка первой помощи.

Несчастные случаи, аварии и инциденты на объектах МН, их причины и обстоятельства. Мероприятия по предотвращению травматизма и аварийности.

Федеральный закон от 21 декабря 1994 года N 69-ФЗ "О пожарной безопасности". Инструкции по пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности. Права, обязанности, ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности.

#### Тема 1.1.5. Приводы

Электропривод: состав, принципы работы. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики. Коллекторные и безколлекторные электродвигатели. Шаговые двигатели. Двигатели с обратной связью (серводвигатели). Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами.

Понятие гидравлической системы. Преимущества и недостатки гидравлического привода. Основные элементы гидропривода и их условное обозначение: насосы и гидромоторы; предохранительные и обратные клапаны, элементы «ИЛИ»; гидрозамки, фильтры, гидрораспределители. Принципиальная схема гидропривода с дроссельным регулированием. Принципиальная схема гидропривода с объемным регулированием.

Пневматические приводы. Преимущества и недостатки пневматического привода. Типовая схема пневмопривода. Пневмоприводы с поступательным движением.

Схемы и принцип работы приводов с пропорциональным управлением

#### Тема 1.1.6. Техническая механика

Понятие о механизме и их классификации.

Структурные схемы и обозначение элементов механизма.

Виды рычажных механизмов. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла.

Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности.

Передаточные механизмы. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное.

Зависимость между поступательной и вращательной скоростями.

Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора.

Приведение масс, моментов инерции, крутящих моментов и скоростей через

передаточное число редуктора (механизма).

#### Тема 1.1.7. Промежуточная аттестация

### **2. Профессиональный модуль**

#### Тема 2.2.1. Основы мехатроники

Понятие, исторические аспекты, мехатроника как научное и прикладное направление науки и техники. Цели, задачи и методы мехатроники. Иерархия мехатронных систем. Значение мехатроники в современном мире. Основные направления развития мехатроники

#### Тема 2.2.2. Исполнительные устройства мехатронных станций

Двигатели. Интегрированные приводы (мотор-редукторы, мотор-колесо, мотор-шпиндель и т.д.), захваты и их виды, толкатели, мобильные подсистемы, конвейерные линии, поворотные столы.

#### Тема 2.2.3. Информационная подсистема мехатронных станций

Понятие датчика и измерительного преобразователя. Структура датчика. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения. Классификация датчиков и информационных устройств: параметрические и генераторные, аналоговые и дискретные. Сенсоры. Датчики перемещения, усилия, скорости, расстояния, излучения, давления и т.д. Импульсные датчики. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики. Тензометрические датчики: схемы, основные характеристики.

#### Тема 2.2.4. Управляющая подсистема мехатронных станций

Микроконтроллеры, микропроцессоры, ПЛК, их базовая организация и архитектура. Типология, маркировка. Теоретические основы управления мехатронными станциями: виды автоматизации (автоматический контроль, сигнализация, защита, управление); понятия АСУ, САУ и САУ. Структура и состав САУ. Ее функциональная схема. Виды САУ: по отклонению и возмущению, комбинированные САУ. Примеры систем. Качественные показатели САУ (на примере переходных процессов): точность, колебательность, быстродействие. Назначение регулятора. Их виды и особенности. Погрешности САУ. Методы суммирования погрешностей.

#### Тема 2.2.5. Системы логического программирования мехатронных станций

Основы потокового программирования. Логическое программирование. Программное управление исполнительной подсистемой. Программирование работы мехатронной станции с обратной связью.

#### Тема 2.2.6. Основы промышленной робототехники

История автоматизации производства. Промышленный робот и манипулятор. Основные классы роботов. Классификация промышленных роботов. Особенности применения роботов. Гибкие производственные системы (ГПС).

Применение робототехнических систем. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Робототехнические комплексы для нанесения покрытий. Применение промышленных роботов на вспомогательных технологических операциях. Роботизированные технологические комплексы механообработки. Роботизированные технологические комплексы штамповки. Роботизированные технологические комплексы специального назначения.

#### Тема 2.2.7. Исполнительные устройства роботов

Кинематика многозвенных манипуляторов. Рабочая зона манипуляторов. Задачи кинематического исследования. Конструкции манипуляторов промышленных роботов. Изучение структуры, кинематической схемы манипулятора робота. Изучение кинематических характеристик передаточных механизмов промышленного робота

Захватные устройства роботов. Приводы промышленных роботов.

#### Тема 2.2.8. Кинематический анализ механизмов

Аналитическое определение положений, скоростей и ускорений звеньев манипулятора. Определение положений и скоростей звеньев манипулятора методом планов. Определение ускорений звеньев манипулятора методом планов.

#### Тема 2.2.9. Системы программного и адаптивного управления роботом.

Общая структура системы управления промышленных роботов. Системы циклового, позиционного и контурного управления. Основные функции программного обеспечения. Адаптация и уровни адаптации. Программное обеспечение систем управления адаптивных роботов. Системы интеллектуального управления роботами.

#### Тема 2.2.10. Сенсорная система промышленных роботов

Информационно-сенсорные системы. Системы технического зрения и локационные системы. Изучение работы роботизированного сборочного станда с техническим зрением. Тактильные и силомоментные системы осязания. Общая функциональная схема системы управления роботизированного комплекса механической обработки на базе промышленного робота.

#### Тема 2.2.11. Автоматизированные системы контроля и диагностики РТК.

Диагностирование состояния технологического оборудования и роботов в составе роботизированного технологического комплекса (РТК). Контроль состояния инструмента. Контрольно-измерительные системы для функционирования промышленного робота.

#### Тема 2.1.12. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.

Системы командного и копирующего управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Управляющие рукоятки. Дистанционные системы управления роботами.

#### Тема 2.2.13. Мобильные робототехнические системы

Назначение, технические особенности, управление движением. Параллельные задачи. Регулирование: пропорциональное, интегральное, дифференциальное и их комбинации. Особенности использования регуляторов в задачах мобильной робототехники. Использование машинного зрения в системах мобильной робототехники.

#### Тема 2.2.13. Проектирование средств мобильной робототехники

Особенности технического проектирования роботов под конкретные задачи. Основные технологические этапы. Методы проектирования.

#### Тема 2.2.14. Промежуточная аттестация

### **3. Производственная практика. Программа производственной практики**

#### Тема 3.1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Ознакомление с технологическим процессом выполнения работ, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с работой цехов предприятия и рабочим местом. Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Инструкция по охране труда и ее содержание. Ознакомление с проектами производства и другими технологическими регламентами.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры предупреждения пожаров. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Правила поведения при пожаре.

Электробезопасность. Меры защиты от поражения электрическим током.

#### Тема 3.2. Изучение технологической документации мехатронных станций, установка на технологических позициях

Изучение технологической документации и паспортов мехатронных станций, расчет фундаментов и установка постов (станций) на технологических позициях.

Тема 3.3. Пуско-наладочные работы, программирование мехатронных станций и производственных линий

Логическое программирование приводами мехатронных станций. Программное управление исполнительской подсистемой. Программирование работы мехатронной станции с обратной связью.

Тема 3.4. Изучение технологической документации, сборка узлов промышленных роботов, установка роботов на технологических позициях

Изучение технологической документации и паспортов промышленных роботов, их узлов и подвижных звеньев, расчет фундаментов и установка на технологических позициях.

Тема 3.5. Система координат исполнительного механизма, детали, инструмента. Расчет рабочего пространства и траекторий.

Расчетное определение положений, скоростей и ускорений звеньев манипулятора. Определение кинематических характеристик передаточных механизмов промышленного робота. Расчет рабочего пространства и траекторий.

Тема 3.6. Программирование промышленных роботов

Изучение и освоение системы управления промышленным роботом. Использование циклового, позиционного и контурного управления для функционального программирования промышленного робота. Освоение адаптивной системы управления роботом. Разработка программы на основе интеллектуального управления.

Тема 3.7. Сервисное обслуживание мехатронных станций и промышленных роботов

Тестирование, проверка оборудования. Выявление неисправностей и их причин, устранение проблем и неисправностей оборудования.

Тема 3.8. Диагностика механического оборудования.

Диагностирование состояния механических узлов технологического оборудования мехатронных станций и роботов в составе роботизированного технологического комплекса (РТК). Контроль состояния инструмента.

Тема 3.9. Диагностика электрооборудования робототехнических и мехатронных участков

Диагностирование состояния электрооборудования мехатронных станций и роботов в составе роботизированного технологического комплекса (РТК). Контроль состояния инструмента.

Тема 3.10. Выполнение практической квалификационной работы в качестве «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования 3-го разряда»

Самостоятельное выполнение работ под непосредственным наблюдением мастера – наставника производственной практики.

Выполнение различных видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда. Подготовка к сдаче смены. Заполнение необходимой документации. Соблюдение требований производственной (типовой) инструкции и руководства по профессии «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования 3-го разряда».

### **3. Итоговая аттестация. Квалификационный экзамен**

Итоговая аттестация. Квалификационный экзамен. Экзамен проводится в устной форме. Практическая часть заданий итоговой аттестации может осуществляться в формате демонстрационного экзамена с элементами заданий WorldSkills Russia.

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

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

ГАПОУ ТО "Тобольский многопрофильный техникум" располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретических, практических занятий, учебной практики, предусмотренных учебным планом.

**Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебных кабинетов электротехники, охраны труда, лабораторий мехатроники и робототехники, библиотеки и читального зала с выходом в сеть Интернет.

#### **Оборудование учебных кабинетов:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя
- комплект учебно-наглядных пособий,
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов, приборов, оборудования.

#### **Технические средства обучения:**

- электроприводы, пневмопринтеры, гидроприводы
- модели механических передач и редукторов, рычажных механизмов
- модели пропорционального распределителя/системы управления с обратной связью
- ПИД-регулятор с универсальным входом
- оснастки мехатронных станций и захватов
- ноутбуки/планшеты с установленной средой программирования
- мультимедиапроектор
- интерактивная доска.

#### **Учебно-лабораторное оборудование**

- мехатронные станции FESTO, соединяемые в технологическую линию;
- промышленные/учебные роботы манипуляторы
- конструкторы для сборки мобильных роботов (Prizm/Tetrix/Matrix/Studica или др.)
- полигон для мобильных роботов.

Учебно-лабораторное оборудование будет использоваться при реализации программ профессионального модуля.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **4.2.1. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### Основные источники

1. Бутырин П. А. Основы электротехники. Учебник. – М.: МЭИ, 2014 г. – 286 с.
2. Бутырин П.А. Промышленная электроника. Теория автоматического управления Челябинск-Москва: Издательство ЮУрГУ, 2014. – 318 с.
3. Введение в мехатронику: Уч. пособие / Грабченко А.И. и др. – Х.: НТУ "ХПИ", 2014 – 274 с.
4. Пантелеев В.Н. Прошин В.М. «Основы автоматизации производства». - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 322 с.
5. Вышепольский И.С. Техническое черчение. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 232 с.

6. Готлиб, Б. М. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника»: курс лекций / Б. М. Готлиб, А. А. Вакалюк. – Екатеринбург : УрГУПС, 2012. – 134 с.

Дополнительные источники:

1. Шишмарев, В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2004. – 300 с.
2. Васильева Л. С. Черчение. Практикум. – м.: Академия, 2010, - 244 с.
3. Косолапова Н. В. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для учреждений среднего профессионального образования. Издатель – Академия, серия - Начальное и среднее профессиональное образование, 2013, - 168 с.
4. Опарин Н.С. Основы технической механики: учебник / Н.С. Опарин – М.: Академия, 2010, - 272 с.
5. Прошин В.М. Электротехника. Учебник. 2012.
6. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. учреждений СПО. - М.: Издательский центр Академия, 2010, - 272 с.

**4.2.2. Список нормативных правовых актов и нормативно-технических документов**

1. Конституция Российской Федерации (извлечения);
2. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (извлечения);
3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (извлечения);
4. Гражданский кодекс РФ от 26.01.1996 N 14-ФЗ (часть вторая) (извлечения);
5. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
6. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления";
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды";
8. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 N 162 "Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин";
9. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 N 163 "Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет";
10. Приказ Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 N 906н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением";
11. ТИ-132-2002 Типовая инструкция по охране труда для слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике;
12. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования: 220703.02 Слесарь по контрольно-измерительным приборам, утвержден Приказом Минобрнауки РФ от 02.08.2013 г. № 682;
13. Профессиональный стандарт Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, утвержден Приказом Минтруда России от 24.12.2014 года N 1117н.

## Электронные источники

1. «Безопасность жизнедеятельности. Лекции БЖД.» [Электронный ресурс], форма доступа – <http://www.twirpx.com/files/emergency/safe/lestures/> свободная
2. Основы электротехники [Электронный ресурс].  
URL:<http://stoom.ru/content/category/4/15/83>(дата обращения: 01.01.2017).
3. Электронный ресурс «Автоматизация технологических процессов» форма доступа <http://window.edu/ru>

### **4.3. Организационно – педагогические условия реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ слушателей, предусмотренных учебным планом.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Учебные классы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателям.

Учреждение обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающиеся ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум» получают доступ к печатным и (или) электронным образовательным и информационным ресурсам программ, по которым они проходят обучение.

Печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы укомплектованы учебно-методическими материалами, в т.ч. печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), видеоматериалами, методическими пособиями, распечатками, вспомогательной и справочной информацией, ссылками на ресурсы в сети Интернет и другой полезной информацией по тематике программ обучения.

**ДПП ПК предусмотрена производственная практика.** Производственная практика, которая проходит в соответствии с Положением о порядке организации и проведении производственной практики в ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум».

**ДПП ПК предусмотрены промежуточная и итоговая аттестация.**

При освоении ДПП ПК программой обучения и учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация, которая определяет уровень сформированности компетенций обучающегося в дисциплине (модуле) программы профессионального обучения.

**Промежуточная аттестация** обучающихся по дисциплине (модулю) программы профессионального обучения осуществляется по завершении изучения дисциплины (модуля) преподавателем, ведущим данную дисциплину, и фиксируется в аттестационной ведомости.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации слушателей устанавливаются программой обучения и учебным планом, утвержденными в установленном порядке.

Промежуточная аттестация может включать: проверку знаний и умений слушателей по пройденному учебному материалу в виде тестового контроля и/или выполнения практических работ, мониторинг результатов выполнения заданий на занятиях и стажировках.

Результаты промежуточной аттестации фиксируются:

- по программе профессионального обучения – в Личных карточках обучающихся.

Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации устанавливаются программой обучения и включаются в неё (Приложение № 1). Промежуточная аттестация может проводиться за счет объёма времени, выделенного на проведение лекционных занятий.

**Итоговая аттестация** определяет уровень освоения обучающимися программы профессионального обучения и сформированность новых компетенций, установленных программой обучения.

Итоговая аттестация является обязательной для обучающихся по программе профессионального обучения.

К итоговой аттестации допускается обучающийся, успешно выполнивший все требования учебного плана программы профессионального обучения и успешно прошедший испытания в системе промежуточной аттестации, производственной практики. Обучающийся, не прошедший промежуточную аттестацию и не выполняющий виды учебных занятий и учебных работ, предусмотренных учебным планом, может быть не допущен к итоговой аттестации.

Обучающимся создаются необходимые для подготовки к итоговой аттестации условия.

#### **4.4. Требования к кадровому обеспечению дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**

Реализация программы профессионального обучения «Основы мехатроники и робототехнике» обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- на должность преподавателя назначается лицо, имеющее среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата);
- профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства;
- прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучения по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года;
- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю) обязателен для преподавания по профессиональному учебному циклу программ профессионального образования и при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).

Особые условия допуска к работе: отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации; прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных



медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации; прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой должности.

## **5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

Формы, система оценивания, порядок проведения итоговой аттестации обучающихся устанавливаются программой обучения и учебным планом, утверждаемыми в установленном порядке.

К видам итоговых аттестационных испытаний по программе профессионального обучения относятся: квалификационный экзамен (выполнение квалификационной (пробной) работы и проверку теоретических знаний в форме устного опроса).

Квалификационный экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационным вопросам, установленным в программе обучения. Контрольно-измерительные материалы для проведения итоговой аттестации определяются образовательной программой (Приложение № 2). Практическая часть квалификационного экзамена может проводиться так же в формате демонстрационного экзамена с элементами заданий WorldSkills Russian.

С целью исполнения требований ст. 74 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" о проведении квалификационного экзамена слушатели предоставляют итоговой аттестационной комиссии отчет о практике с места прохождения производственной практики.

Квалификационный экзамен проводится на заседании итоговой аттестационной комиссии. Решение комиссией принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании.

Устный опрос определяет уровень усвоения обучающимися учебного и практического материала (углубленное изучение актуальных проблем, приобретение профессиональных компетенций, формирование деловой квалификации) и охватывает все содержание программы профессионального обучения и определяет соответствие уровня сформированности компетенций слушателя квалификационным требованиям к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей. Итоговая аттестационная комиссия выставляет итоговую оценку на основании устного ответа слушателя, выполнения практических заданий и представленного отчета о прохождении производственной практики.

Результаты итоговых квалификационных испытаний, определяются отметками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты итоговых квалификационных испытаний по программе профессионального обучения фиксируются в протоколах заседаний аттестационных комиссий и в Личных карточка слушателей.

Результаты объявляются в день проведения итогового аттестационного испытания после их оформления в установленном порядке.

Итоговая аттестация слушателей не может быть заменена оценкой уровня знаний на основе промежуточного контроля.

Содержание, перечень итоговых аттестационных испытаний, критерии оценивания определяются программой обучения.

Обучающийся имеет право на ознакомление с видом и содержанием итоговой аттестации в течение всего периода обучения.

Для обучающихся, не прошедших итоговую аттестацию, повторное прохождение итоговой аттестации назначается не ранее, чем через один месяц, но не более чем через три месяца после прохождения итоговой аттестации впервые, в установленном порядке.

Повторная аттестация не может назначаться более двух раз. Обучающийся, не прошедший итоговую аттестацию по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), имеет возможность пройти итоговую аттестацию без отчисления из ПОО.

Обучающийся, успешно прошедший итоговую аттестацию, получает соответствующие документы установленного образца: удостоверение установленного образца и свидетельство профессии рабочего, должности служащего.

**Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по общепрофессиональному модулю**

Освоение программы профессионального обучения предусматривает проведение промежуточной аттестации в форме зачёта.

Для проведения зачёта разрабатываются вопросы и билеты, составленные с учетом методических требований, установленных учебной программой.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ ПО ТЕМЕ «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА»**

1. Что из перечисленного не относится к положениям Конституции РФ?
  - a. Труд свободен
  - b. Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены
  - c. Работающий по трудовому договору не имеет права на забастовку
  - d. Каждый имеет право на охрану труда и здоровья
2. В чем заключается право граждан на труд?
  - a. Труд свободен и каждый свободно распоряжается своими способностями к труду
  - b. Право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены
  - c. Право свободно распоряжаться своими способностями к труду, на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиене с оплатой не ниже минимального федерального уровня, на возмещение ущерба, причиненного повреждением здоровья в связи с работой, на защиту от безработицы
  - d. Труд свободен, его оплата не ниже минимального прожиточного уровня, установленного государством
3. Что является целью трудового законодательства Российской Федерации?
  - a. Установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей
  - b. Установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита интересов государства
  - c. Установление государственных гарантий трудовых прав и свобод работника и работодателя
  - d. Установление благоприятных условий труда, защита интересов работника и работодателя
4. Чем регулируются трудовые отношения и иные непосредственно связанные с ними отношения?
  - a. Только трудовым законодательством Российской Федерации, указами Президента Российской Федерации и постановлениями Правительства Российской Федерации, содержащими нормы трудового права
  - b. Трудовым законодательством РФ, Указами Президента РФ, постановлениями Правительства Российской Федерации и нормативными правовыми актами федеральных органов исполнительной власти, нормативными правовыми актами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления, а также коллективными договорами, соглашениями и локальными нормативными актами, содержащими нормы трудового права
  - c. Трудовым законодательством РФ, Указами Президента РФ, постановлениями Правительства Российской Федерации и нормативными правовыми актами федеральных органов исполнительной власти, нормативными правовыми актами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, нормативными

- правовыми актами органов местного самоуправления, а также соглашениями, принятыми только на федеральном уровне
5. Кем осуществляется государственное управление охраной труда?
    - a. Министерством здравоохранения РФ и Министерством труда и социального развития РФ
    - b. Министерством здравоохранения и социального развития РФ и другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий
    - c. Правительством Российской Федерации
    - d. Правительством Российской Федерации или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий
  6. Каким органом исполнительной власти осуществляется федеральный государственный надзор в сфере труда?
    - a. Федеральной службой по труду и занятости
    - b. Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития
    - c. Федеральной службой государственной статистики
  7. С какой периодичностью должны проводиться плановые документарные или выездные проверки организаций в сфере труда?
    - a. Не чаще одного раза в три года
    - b. Не реже одного раза в два года
    - c. Не чаще одного раза в четыре года
    - d. Не реже одного раза в пять лет
  8. На какие действия не имеет права государственный инспектор труда?
    - a. Беспрепятственно в любое время суток при наличии удостоверений установленного образца посещать работодателей в целях проведения их проверки
    - b. Запрашивать у работодателей и их представителей, федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления и безвозмездно получать от них документы, объяснения, информацию, необходимые для выполнения надзорных и контрольных функций
    - c. Отстранять от работы лиц, не прошедших в установленном порядке обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочих местах и проверку знания требований охраны труда
    - d. Направлять в суды при наличии заключений государственной экспертизы условий труда требования о ликвидации юридических лиц (организаций) или прекращении деятельности их структурных подразделений вследствие нарушения требований охраны труда
  9. Могут ли локальные нормативные акты содержать нормы, ухудшающие положение работников по сравнению с установленным трудовым законодательством?
    - a. Могут, если при их принятии такое мнение было высказано представительным органом работников
    - b. Могут, если при их принятии было получено соответствующее разрешение государственной правовой инспекции
    - c. Нормы локальных нормативных актов, ухудшающие положение работников по сравнению с установленным трудовым законодательством не подлежат применению
    - d. Вопрос о их применении должен решаться на общем собрании трудового коллектива
  10. В каком случае локальный нормативный акт либо отдельные его положения прекращают свое действие?

- a. В связи с истечением срока действия
  - b. В связи с отменой (признанием утратившими силу) данного локального нормативного акта либо отдельных его положений другим локальным нормативным актом
  - c. В связи с вступлением в силу закона или иного нормативного правового акта, содержащего нормы трудового права, коллективного договора, соглашения (в случае, когда указанные акты устанавливают более высокий уровень гарантий работникам по сравнению с установленным локальным нормативным актом)
  - d. В любом из перечисленных случаев
11. На какой срок может заключаться трудовой договор?
- a. Только на срок не более пяти лет
  - b. Может быть бессрочным, либо срочным, заключенным на определенный срок не более пяти лет
  - c. Трудовой договор заключается максимум на три года с возможностью дальнейшей пролонгации
  - d. Трудовой договор всегда заключается на неопределенный срок
12. Какой документ работодатель не может потребовать от лица, поступающего на работу, при заключении трудового договора?
- a. Страховое свидетельство государственного пенсионного страхования
  - b. Документ об образовании
  - c. Трудовую книжку
  - d. Рекомендации с предыдущего места работы
13. Какой документ для работника является основным, подтверждающим его трудовой стаж?
- a. Личная карточка по учету кадров
  - b. Трудовая книжка
  - c. Трудовой договор
  - d. Личное дело
14. Какая продолжительность рабочего времени считается нормальной?
- a. Она не может превышать 36 часов в неделю
  - b. Она не может превышать 40 часов в неделю
  - c. Она не может превышать 38 часов в неделю.
  - d. Она не может превышать 42 часов в неделю
15. Какая максимальная продолжительность рабочего времени в неделю для работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, установлена Трудовым кодексом РФ?
- a. Не более 36 часов
  - b. Не более 35 часов
  - c. Не более 34 часов
  - d. Не более 38 часов
16. Какая максимальная продолжительность рабочего времени в неделю для работников в возрасте от шестнадцати до восемнадцати лет установлена Трудовым кодексом РФ?
- a. Не более 36 часов
  - b. Не более 35 часов
  - c. Не более 34 часов
  - d. Не более 38 часов
17. Какая максимальная продолжительность рабочего времени в неделю для работников в возрасте до шестнадцати лет установлена Трудовым кодексом РФ?
- a. Не более 40 часов
  - b. Не более 35 часов
  - c. Не более 24 часов
  - d. Не более 28 часов

18. Какая максимальная продолжительность ежедневной работы установлена для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, при 36-часовой рабочей неделе?
- 6 часов
  - 7 часов
  - 8 часов
  - 9 часов
19. Какая максимальная продолжительность ежедневной работы установлена для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, где введена 30-часовая рабочая неделя и менее?
- 6 часов
  - 7 часов
  - 8 часов
  - 9 часов
20. Какое время суток в соответствии с Трудовым кодексом РФ считается "ночным"?
- С 20 часов до 8 часов
  - С 22 часов до 8 часов
  - С 22 часов до 6 часов
  - С 23 часов до 7 часов
21. Какие ограничения существуют для привлечения женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет, к работе в ночное время?
- Никаких ограничений нет
  - Женщина должна дать устное согласие на работу в ночное время
  - Женщина может привлекаться к работе в ночное время с письменного согласия при условии отсутствия медицинских противопоказаний
  - Женщина может привлекаться к работе в ночное время с устного согласия при условии отсутствия медицинских противопоказаний
22. В каком случае работодатель не имеет права привлекать работника к сверхурочной работе без его согласия?
- При производстве общественно необходимых работ по устранению непредвиденных обстоятельств, нарушающих нормальное функционирование централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, систем газоснабжения, теплоснабжения, освещения, транспорта, связи
  - При производстве временных работ по ремонту и восстановлению механизмов или сооружений в тех случаях, когда их неисправность может стать причиной прекращения работы для значительного числа работников
  - При производстве работ, необходимых для предотвращения катастрофы, производственной аварии либо устранения последствий катастрофы, производственной аварии или стихийного бедствия
  - При производстве неотложных работ в условиях чрезвычайных обстоятельств, то есть в случае бедствия или угрозы бедствия (пожары, наводнения, голод, землетрясения, эпидемии или эпизоотии)
23. В каком случае работодатель имеет право привлекать работника к сверхурочной работе без его согласия?
- При производстве общественно необходимых работ по устранению непредвиденных обстоятельств, нарушающих нормальное функционирование централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, систем газоснабжения, теплоснабжения, освещения, транспорта, связи
  - При необходимости закончить начатую работу, которая вследствие непредвиденной задержки по техническим условиям производства не могла быть

- закончена в течение установленной для работника продолжительности рабочего времени, если незавершение этой работы может повлечь за собой порчу или гибель имущества работодателя
- c. При производстве временных работ по ремонту и восстановлению механизмов или сооружений в тех случаях, когда их неисправность может стать причиной прекращения работы для значительного числа работников
  - d. Для продолжения работы при неявке сменяющего работника, если работа не допускает перерыва
24. Какая максимальная продолжительность сверхурочной работы для работника установлена Трудовым кодексом РФ?
- a. Продолжительность сверхурочной работы не должна превышать для каждого работника 8 часов в течение двух дней подряд и 150 часов в год
  - b. Продолжительность сверхурочной работы не должна превышать для каждого работника 6 часов в течение пяти дней подряд и 120 часов в год
  - c. Продолжительность сверхурочной работы не должна превышать для каждого работника 4 часов в течение двух дней подряд и 140 часов в год
  - d. Продолжительность сверхурочной работы не должна превышать для каждого работника 4 часов в течение двух дней подряд и 120 часов в год
25. В какой срок работники должны быть ознакомлены с графиком сменности при сменной работе?
- a. Графики сменности доводятся до сведения работников не позднее чем за один месяц до введения их в действие
  - b. Графики сменности доводятся до сведения работников не позднее чем за две недели до введения их в действие
  - c. Графики сменности составляются раз в полгода и доводятся до сведения работников не позднее чем за неделю до введения их в действие
26. Может ли работник работать в течение двух смен подряд?
- a. Может, если это вызвано производственной необходимостью
  - b. Может, если он не имеет медицинских противопоказаний
  - c. Может, если есть согласие представительного органа работников
  - d. Работа в течение двух смен подряд запрещается
27. Какая продолжительность перерыва для отдыха и питания работника в течение рабочего дня предусмотрена Трудовым кодексом РФ?
- a. Не более полутора часов и не менее 30 минут
  - b. Не более двух часов и не менее 40 минут
  - c. Не более полутора часов и не менее 40 минут
  - d. Не более двух часов и не менее 30 минут
28. Какая минимальная продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска, предоставляемого работникам в соответствии с Трудовым кодексом РФ?
- a. Не менее 21 календарного дня
  - b. Не менее 14 календарных дней
  - c. Не менее 28 календарных дней
  - d. Не менее 36 календарных дней
29. Какие вопросы регулирования трудовых отношений не содержатся в Правилах внутреннего трудового распорядка в организации?
- a. Порядок приема и увольнения работников
  - b. Основные права, обязанности и ответственность сторон трудового договора
  - c. Режим работы и время отдыха
  - d. Персональные размеры оплаты труда работников
30. Какой вид дисциплинарного взыскания не предусмотрен Трудовым кодексом РФ?
- a. Замечание
  - b. Выговор

- c. Перевод на нижеоплачиваемую должность без согласия работника
  - d. Увольнение по соответствующим основаниям
31. В какой срок со дня обнаружения проступка к работнику может быть применено дисциплинарное взыскание?
- a. Не позднее трех месяцев со дня обнаружения проступка, не считая времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого на учет мнения представительного органа работников
  - b. Не позднее одного месяца со дня обнаружения проступка, с учетом времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого на учет мнения представительного органа работников
  - c. Не позднее двух месяцев со дня обнаружения проступка, не считая времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого на учет мнения представительного органа работников
  - d. Не позднее одного месяца со дня обнаружения проступка, не считая времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого на учет мнения представительного органа работников
32. Кто является сторонами социального партнерства?
- a. Работники и работодатели в лице уполномоченных в установленном порядке представителей
  - b. Работодатель и профсоюзная организация
  - c. Работники в лице уполномоченных в установленном порядке и профсоюзный орган
  - d. Работники в лице уполномоченных в установленном порядке и органы местного самоуправления
33. Какие отношения в организации регулируются коллективным договором?
- a. Социально-экономические
  - b. Социально-трудовые
  - c. Трудовые
  - d. Экономические
34. На какой срок заключается коллективный договор?
- a. На срок не более одного года
  - b. На срок не более трех лет
  - c. На срок не более пяти лет
  - d. Он является бессрочным
35. Какое направление государственной политики в области охраны труда является одним из основных?
- a. Приоритет сохранения жизни и здоровья работника
  - b. Координация деятельности в области охраны труда
  - c. Установление единых нормативных требований
  - d. Государственное управление охраной труда, государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда
  - e. Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда в сочетании с общественным контролем
36. На кого распространяются государственные нормативные требования охраны труда?
- a. Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда
  - b. Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения только юридическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и



- эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда
- c. Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими деятельности по эксплуатации объектов, машин, механизмов и другого оборудования, организации производства и труда
  - d. Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, а также требований охраны труда
37. Кто помимо федеральной инспекции труда осуществляет государственный контроль (надзор) за соблюдением требований по безопасному ведению работ в отдельных сферах деятельности?
- a. Только федеральная инспекция труда
  - b. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности
  - c. Органы местного самоуправления на условиях, определяемых федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации
  - d. Генеральная прокуратура Российской Федерации
38. Кем осуществляется ведомственный контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права?
- a. Только федеральными органами исполнительной власти
  - b. Только органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации
  - c. Только органами местного самоуправления
  - d. Любым из перечисленных органов в порядке и на условиях, определяемых законами Российской Федерации и законами субъектов Российской Федерации
39. Каким правом не обладают государственные инспекторы труда при осуществлении федерального государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права?
- a. Направлять в суды при наличии заключений государственной экспертизы условий труда требования о ликвидации организаций или прекращении деятельности их структурных подразделений вследствие нарушения требований охраны труда
  - b. Отстранять от работы лиц, не прошедших в установленном порядке обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочих местах и проверку знаний требований охраны труда
  - c. Запрещать использование не имеющих сертификатов соответствия или деклараций о соответствии либо не соответствующих государственным нормативным требованиям охраны труда (в том числе требованиям технических регламентов) средств индивидуальной и коллективной защиты работников
  - d. Выступать в качестве экспертов в суде по искам о нарушении трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, о возмещении вреда, причиненного здоровью работников на производстве
  - e. Посещать беспрепятственно в любое время суток при наличии удостоверений установленного образца, в целях проведения проверки организации всех организационно-правовых форм и форм собственности, работодателей - физических лиц

40. Каким правом не обладают профсоюзные инспекторы труда при осуществлении контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права?
- Осуществлять контроль за соблюдением работодателями трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права
  - Проводить независимую экспертизу условий труда и обеспечения безопасности работников
  - Приостанавливать работы в организации в случаях непосредственной угрозы жизни и здоровью работников
  - Обращаться в соответствующие органы с требованием о привлечении к ответственности лиц, виновных в нарушении трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, сокрытии фактов несчастных случаев на производстве
41. Имеет ли право работник отказаться от продолжения работы на своем рабочем месте в случае возникновения опасности для его жизни?
- Да, имеет, такое право ему предоставлено Трудовым кодексом РФ
  - Нет, не имеет, так как работник не должен уходить со своего рабочего места в случае возникновения такой ситуации
  - Нет, не имеет, так как в случае отказа от продолжения работы он тем самым нарушит условия трудового договора
  - Нет, не имеет, так как Трудовым кодексом РФ запрещено покидать рабочее место в случае угрозы жизни и здоровью до полного выяснения всех обстоятельств
42. Что из перечисленного не относится к обязанностям работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда?
- Приобретение и выдача за счет собственных средств сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств
  - Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда
  - Установление сумм возмещения вреда пострадавшим от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, включая моральный вред
  - Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты
43. Что из перечисленного не относится к обязанностям работника в области охраны труда?
- Немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве
  - Проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования)
  - Самостоятельно за свой счет приобретать средства индивидуальной защиты
  - Проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда
44. На каких работах применение труда женщин запрещается полностью?
- На тяжелых работах и работах с вредными условиями труда
  - На работах в ночное время, а также в выходные дни и сверхурочное время

- c. На работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превышающих предельно допустимые для них нормы
  - d. На подземных работах, за исключением нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслуживанию
45. На какие классы по степени вредности и опасности подразделяются условия труда в соответствии с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса?
- a. На 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные
  - b. На 5 классов: оптимальные, допустимые, вредные, опасные и особоопасные
  - c. На 4 класса: оптимальные, нормальные, вредные и опасные
  - d. На 4 класса: оптимальные, малоопасные, опасные и особоопасные
46. К какому классу по показателям тяжести трудового процесса относятся условия труда, если в процессе работы мужчина поднимает вручную с пола груз суммарной массой до 600 кг?
- a. К оптимальному
  - b. К допустимому
  - c. К вредному 1 степени
  - d. К вредному 2 степени
47. Какой должна быть предельно допустимая масса груза для женщин при постоянном перемещении тяжестей в течение рабочей смены?
- a. Не более 5 кг
  - b. Не более 7 кг
  - c. Не более 10 кг
  - d. Не более 15 кг
48. Какой должна быть предельно допустимая масса груза для женщин при перемещении тяжестей в течение рабочей смены с чередованием с другой работой (до 2 раз в час)?
- a. Не более 5 кг
  - b. Не более 7 кг
  - c. Не более 10 кг
  - d. Не более 15 кг
49. Какой должна быть суммарная масса груза, перемещаемого в течение смены, для юношей в возрасте 16 лет при подъеме с пола?
- a. Не более 200 кг
  - b. Не более 400 кг
  - c. Не более 500 кг
  - d. Не более 700 кг
  - e. Не более 1000 кг
50. Какой должна быть масса груза, перемещаемого вручную постоянно в течение рабочей смены, для девушек в возрасте 15 лет?
- a. Не более 2 кг
  - b. Не более 4 кг
  - c. Не более 5 кг
  - d. Не более 7 кг
  - e. Не более 10 кг
51. Какое из перечисленных гигиенических требований не относится к режиму работ в охлаждающей среде?
- a. Работающие на открытой территории в холодный период года должны быть обеспечены комплектом СИЗ от холода, имеющим соответствующую теплоизоляцию
  - b. Во избежание локального охлаждения тела работников и уменьшения общих теплотерь с поверхности тела, их следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами, имеющими соответствующую теплоизоляцию

- c. Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В эти перерывы работник должен быть обеспечен "горячим" питанием", в состав которого обязательно должны войти горячие напитки
  - d. При отсутствии защиты лица и органов дыхания работы на открытой территории не должны проводиться при сочетаниях температуры воздуха и скорости ветра, представляющих опасность обморожения через 1 мин
52. Какие документы из перечисленных не входят в систему нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда?
- a. Производственные инструкции
  - b. Межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране труда
  - c. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
  - d. Государственные стандарты безопасности труда
53. К какой ответственности не могут быть привлечены лица, виновные в нарушении трудового законодательства?
- a. К дисциплинарной ответственности
  - b. К экономической ответственности
  - c. К административной ответственности
  - d. К уголовной ответственности
  - e. К гражданско-правовой
54. Каким образом работники могут защищать свои трудовые права и свободы?
- a. Только с помощью самозащиты
  - b. Только с помощью защиты профессиональными союзами
  - c. Только с помощью органов государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права
  - d. Только с помощью судебных органов
  - e. Любым из перечисленных способов, не запрещенных законом
55. Что из перечисленного входит в перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков, реализуемых работодателем?
- a. Только внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами
  - b. Только устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата
  - c. Только обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ
  - d. Все перечисленное, а также проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах
56. Какое административное наказание может быть наложено на должностных лиц организации за нарушение законодательства о труде и об охране труда?
- a. Административный штраф в размере от трех до пяти тысяч рублей
  - b. Административный штраф в размере от одной до пяти тысяч рублей
  - c. Административное приостановление деятельности на срок до тридцати суток
  - d. Административное приостановление деятельности на срок до тридцати суток либо административный штраф в размере от одной до двух тысяч рублей

57. Какому административному наказанию могут быть подвержены должностные лица за нарушение требований пожарной безопасности, повлекшее возникновение пожара и уничтожение или повреждение чужого имущества либо причинение легкого или средней тяжести вреда здоровью человека?
- Предупреждению или наложению административного штрафа в размере от 6 до 15 тысяч рублей
  - Административному штрафу в размере от 15 до 30 тысяч рублей
  - Административному штрафу в размере от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей
  - Предупреждению или наложению административного штрафа в размере от 4 тысяч до 5 тысяч рублей
58. Какая ответственность предусмотрена для лиц, причинивших тяжкий вред здоровью вследствие ненадлежащего исполнения своих профессиональных обязанностей?
- Принудительные работы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишение свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового
  - Штраф в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо обязательные работы на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительные работы на срок до двух лет, либо ограничение свободы на срок до трех лет, либо арест на срок до шести месяцев
  - Ограничение свободы на срок до четырех лет, либо принудительные работы на срок до одного года с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишение свободы на срок до одного года с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового
59. Какое наказание может быть применено к работнику организации за нарушение требований охраны труда, если оно повлекло за собой причинение тяжкого вреда здоровью человека?
- Штраф в размере до ста тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до двенадцати месяцев либо лишение свободы на срок до трех лет
  - Штраф в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до двенадцати месяцев, либо исправительные работы на срок до двух лет с выплатой заработной платы в пользу пострадавшего
  - Штраф в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательные работы на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительные работы на срок до двух лет, либо принудительные работы на срок до одного года, либо лишение свободы на тот же срок
  - Штраф в размере до трехсот тысяч рублей, либо исправительные работы на срок до трех лет, либо лишение свободы на срок до одного года
60. К какой ответственности должны быть привлечены должностные лица организации за нарушение правил безопасности на взрывоопасных объектах, если это повлекло за собой причинение крупного ущерба?
- К уголовной
  - К дисциплинарной
  - К гражданско-правовой
  - К административной

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ ПО ТЕМЕ «ПРИВОДЫ»

1. Общие сведения о приводах мехатронных и робототехнических устройств
2. Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ)
3. Общие вопросы теории машин переменного тока
4. Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД)
5. Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД)
6. Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ)
7. Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД)
8. Исполнительные механизмы микроперемещений на основе пьезокерамики
9. Приводы на базе электромагнитных муфт (ЭММ)
10. Основы машиностроительной гидравлики
11. Общие сведения о гидроприводе
12. Гидравлические усилители мощности
13. Гидроприводы с дроссельным управлением
14. Гидроприводы с объемным управлением
15. Пневмоприводы.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ»

1. Постоянный электрический ток, его параметры и их измерение.
2. Переменный электрический ток, его параметры.
3. Измерение параметров переменного электрического тока мультиметром и цифровым осциллографом.
4. Основные линейные и нелинейные элементы электрической цепи, их принципы действия и обозначения на схеме.
5. Выпрямительный диод, вольт-амперная характеристика, его включение и использование.
6. Схемы включения биполярного транзистора.
7. Понятие об электрических машинах, их классификации.
8. Принцип работы синхронных электродвигателей, параметры их защиты.
9. Принцип работы асинхронных электродвигателей, параметры их защиты.
10. Защитная и пускорегулирующая первичная и вторичная электроаппаратура.
11. Статическое электричество. Защита оборудования от статического электричества.
12. Требования к заземлению оборудования. Молниезащита зданий и сооружений.
13. Основные правила эксплуатации электротехнического оборудования.
14. Способы представления цифровых кодов в электрической цепи.
15. Классификация цифровых автоматов. Понятие о логических элементах.
16. Комбинационные устройства, их классификация, функциональные схемы и обозначение.
17. Устройства последовательной логики, их классификация, функциональные схемы и обозначение.
18. Принцип работы арифметико-логического устройства. Организация работы микропроцессора. Микроконтроллеры и ПЛК.

19. Понятие о запоминающих устройствах. ПЗУ и ОЗУ.

### **Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

Освоение программы профессионального обучения предусматривает проведение промежуточной аттестации в форме зачёта.

Для проведения зачёта разрабатываются вопросы и билеты, составленные с учетом методических требований, установленных учебной программой.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ

- 1 Классификация мехатронных и робототехнических средств
- 2 техника безопасности при работе с мехатронными системами, промышленными и мобильными роботами
- 3 Основные сферы применения роботов
- 4 Типы используемых приводов в мехатронике и робототехнике
- 5 Сенсоры в мехатронике и робототехнике
- 6 Исполнительные органы мехатронных систем, промышленных и мобильных роботов
- 7 Основные принципы управления мехатронными системами, промышленными и мобильными роботами
- 8 Регуляторы. Релейное управление. Пропорциональная, интегральная и дифференциальная составляющие
- 9 Программирование мехатронных систем, промышленных и мобильных роботов с помощью релейно-контакторных схем.
- 10 Программирование мехатронных систем, промышленных и мобильных роботов в технологии потокового программирования.

**Комплект оценочных материалов для проведения итоговой аттестации**

Освоение программы профессионального обучения предусматривает проведение квалификационного экзамена с проверкой теоретических знаний в форме экзамена.

Для проведения экзамена разрабатываются вопросы и билеты, составленные с учетом методических требований, установленных учебной программой.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предпосылки развития мехатроники и робототехники систем.
2. Мехатроника и робототехника как новая отрасль науки и техники.
3. Примеры мехатронных и робототехнических систем.
4. Область применения мехатронных и робототехнических систем.
5. Мехатронные и робототехнические системы и их назначение.
6. Электромеханический модуль, электромеханический узел.
7. Мехатронные модули и требования к ним.
8. Модуль-Механизм и переменные его состояния.
9. Сенсорные элементы и их применение.
10. Устройства управления
11. Вычислительные средства и их функции мехатронных устройств.
12. Последовательность создания мехатронных машин и систем.
13. Функциональная модель мехатронной и робототехнической системы.
14. Структурное представление мехатронных и робототехнических систем.
15. Классификация мехатронных систем и промышленных роботов.
16. Манипулятор. Представление положения и ориентации.
17. Манипулятор. Рабочие органы манипуляторов Преобразование координат руки.
18. Следящая система манипулятора.
19. Тактильное ощущение и ощущение по усилию.
20. Подсистема технического зрения. Основные дескрипторы признаков фигур. Распознавание фигур по фактору формы.
21. Сортировка деталей.
22. Программа выполнения сборочных работ. Место выполнения сборочных работ. Последовательность сборки.
23. Алгоритмы управления мехатронными и робототехническими системами.
24. Архитектура ЭВМ. ЭВМ со стековой организацией.
25. Принципы проектирования роботов

**Примеры практических заданий**

***Вариант 1. Сборка, пуско-наладка и программирование мехатронной станции.***

Обучающиеся получают задание, которое содержит описание работы станции, необходимые схемы подключений, пошаговый алгоритм работы станции, а также весь необходимый мультимедиа материал на USB-флеш-накопителе.

Необходимо собрать станцию и написать программу управления. Произвести пуско-наладочные работы.

***Вариант 2. Сборка, программирование и пуско-наладка производственной линии***

Обучающиеся получают задание, которое содержит описание работы станции, необходимые схемы подключений, пошаговый алгоритм работы станции, а также весь необходимый мультимедиа материал на USB-флеш-накопителе.

Необходимо ввести в эксплуатацию небольшую производственную линию. Для этого необходимо собрать вторую станцию и написать программу управления.



Необходимо, чтобы вся производственная линия работала автоматически и поставляла заготовки от первой станции ко второй без участия человека.

***Вариант 3. Техническое обслуживание станции***

Обучающийся получает задание, которое содержит описание работы станции и пошаговый алгоритм. работы станции. Обучающийся должен произвести замену неисправного компонента. Какой компонент должен быть заменен, решает аттестационная комиссия непосредственно перед началом выполнения задания. обучающийся должен произвести демонтаж компонента и показать его комиссии.

Демонстрируется только необходимый компонент без дополнительного оборудования, с которым он может быть соединен. Все пневматические или электрические соединения должны быть отключены. Все дополнительное оборудование должно быть отсоединено от компонента.

***Вариант 4. Оптимизация работы производственной линии***

Обучающийся получает задание, которое содержит описание задачи и пошаговый алгоритм, а также описана процедура оптимизации работы станции. Обучающийся произвести оптимизацию работы производственной линии, повысить производительность, уменьшив время обработки деталей.

***Вариант 5. Разработка роботизированной сортировочной платформы***

Обучающийся получает задание, которое содержит описание задачи, робототехнический конструктор, поле/полигон с описанием задачи. Обучающийся должен разработать и реализовать проект создания мобильного робота, способного транспортировать объекты, различающиеся цветом и/или размером из зоны «производства» в соответствующие зоны «хранения» («склад»)