

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 Выполнение работ по профессиям рабочих, должностям служащих «Слесарь
по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

Квалификация: специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

на базе основного общего образования

Иркутск, 2024г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) Рабочей программы воспитания ГБПОУ ИО ИТТриС

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное учреждение Иркутской области «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчики:

Методист Хамитова М.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании ДЦК
Протокол № 10 от 28.05. 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Программа профессионального модуля является обязательной частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Программа профессионального модуля наряду с другими учебными дисциплинами обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций.

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Выполнять наладку электрических схем (по стандартной методике) различных систем автоматики.
ПК 4.2	Производить наладку электронных приборов со снятием характеристик.
ПК 4.3	Разрабатывать методы наладки схем средней степени сложности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы техникума. Каждое из них представлено в соответствующем модуле.

- Модуль 1. Гражданско-патриотическое
- Модуль 2 Профессионально-ориентирующее (развитие карьеры)
- Модуль 3 Экологическое
- Модуль 4 Спортивное и здоровьесберегающее
- Модуль 5 Студенческое самоуправление
- Модуль 6 Культурно-творческое
- Модуль 7 Бизнес-ориентирующее (молодежное предпринимательство)

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения пусконаладочных работ различных стадий приборов и систем автоматики;
 - наладки контрольно-измерительных приборов, систем управления станков с программным управлением, систем управления металлообрабатывающих комплексов
- уметь:***

- применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики;
- пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её;
- обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;
- производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;
- разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;

- обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;

знать:

- назначение и характеристику пусконаладочных работ;
- электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерение уровня, измерения и контроля физико- механических параметров);
- способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;
- технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов;
- классификацию и состав оборудования станков с программным управлением (ПУ); основные понятия автоматического управления станками;
- виды программного управления станками;
- общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ;
- принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;
- состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;
- классификацию автоматических станочных систем: основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов; виды систем управления роботами;
- состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;
- технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;
- необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 316.

Из них:

на освоение МДК – 100 часа,

самостоятельная работа – 10 ч.

на практики, в том числе учебную – 36 часов и производственную 144 часов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.04.01. Технология наладки контрольно-измерительных приборов и автоматики

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ^{1**}	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Из них: Лабораторных и практических занятий (<i>Практическая подготовка</i>)	Курсовых работ (проектов) *	Учебная	Производственная (<i>практическая подготовка</i>)	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
ПК 4.1.-4.3.	Раздел 1 Ремонт и обслуживание контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления	<i>316</i>	<i>100</i>	<i>70</i>		<i>36</i>	<i>144</i>	10

2.2. Тематический план и содержание программы профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Реализуемые модули РПВ/формируемые ОК ПК	
1	2	3		
Раздел 1		316		
Наладка электрических схем различных систем автоматики, наладка электронных приборов и разработка методов наладки схем средней степени сложности.		100		
МДК.04.01. Ремонт и обслуживание контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления		6		
Тема 1. Ремонт и обслуживание электрических схем различных систем автоматики.	Содержание	6		
	1-2	Назначение пусконаладочных работ. Устройства автоматизации. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ. Испытательные стенды и комбинированные приборы. Конструкция и размещение оборудования, назначение, способы монтажа различных приборов и систем автоматизации	2	ПК 4.1-4.3, ОК 1-11
	3-4	Классификация электрических проводок, их назначение, Прокладка и монтаж электрических проводок в системах контроля и регулирования; монтаж щитов, пультов, штативов. Характеристики и область применения электрических кабелей. Трубные проводки, их классификация и назначение, технические требования к ним; Монтаж трубных проводок в системах контроля и регулирования;	2	
	5-6	Методы измерения качественных показателей работы систем автоматического управления и регулирования.	2	
	Практические занятия		12	
7-8	Измерение силы тока, напряжения и мощности. Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности.	2		

	9-10	Проверка временных характеристик. Проверка временных характеристик: определение временных характеристик медленно протекающих процессов, определение временных характеристик быстро протекающих процессов.	2	
	11-12	Испытание электрических контактов. Испытание электрических контактов: приборы и приспособления для проверки качества контактов.	2	
	13-14	Испытание изоляции. Испытание изоляции: определение степени увлажнения изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением.	2	
	15-16	Наладка электрических цепей. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей.	2	
	17-18	Испытание коммутационных аппаратов. Испытание коммутационных аппаратов: проверка работы приводов коммутационных аппаратов, проверка и испытание аппаратов для защиты от перенапряжений.	2	
Тема 2. Ремонт и обслуживание электронных приборов	Содержание		4	ПК 4.1-4.3, ОК 1-11
	19-20	Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.	2	
	21-22	Приборов для измерения и контроля физико-химических параметров и количества жидкостей и газов. Классификация приборов для измерения количества жидкостей и газов. Счетчики количества жидкостей. Счетчики количества газа. Порядок выявления и устранения характерных неисправностей. Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакуумметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные). Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, опико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров. Классификация приборов для измерения расхода жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы). Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры: индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса).	2	

	Практические занятия		32	ПК 4.1-4.3, ОК 1-11
	23-26	Изучение преимуществ двух- и трехпозиционных схем подключения логометра.	4	
	27-30	Ознакомление с методикой проверки различных типов электроизмерительных приборов. Анализ причин нарушения в работе электроизмерительных приборов.	4	
	31-34	Освоение приемов выполнения различных измерений с помощью приборов измерения давления и разряжения. Выполнение монтажа и наладки манометров.	4	
	35-38	Выполнение монтажа и наладки вакуумметров, мановакуумметров, электрических вакуумметров.	4	
	39-42	Расчет сужающего устройства для измерения расхода жидкости, водяного пара и газа.	4	
	43-44	Сравнение характеристик и точности измерений уровнемеров.	2	
	45-46	Сравнение основных характеристик анализаторов физико-химических параметров.	2	
	47-48	Освоение приемов выполнения различных измерений с помощью приборов измерения и контроля физико-химических параметров.	2	
	49-50	Выполнение монтажа и наладки электрических анализаторов газов и жидкостей.	2	
	51-54	Изучение технических требований к монтажу, наладке и эксплуатации приборов, безопасности труда при работе с приборами для измерения и контроля физико-химических параметров.	4	
Тема 3. Ремонт и обслуживание схем средней степени сложности	Содержание		8	
	55-56	Классификация и состав оборудования станков с ПУ. Классификация и состав оборудования станков с ПУ. Виды программного управления станками. Виды программного управления станками.	2	
	57-58	Общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. Принципы наладки систем, приборы и аппаратура, используемая при наладке.	2	
	59-60	Автоматическое управление станками. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями. Автоматические станочные системы. Классификация автоматических станочных систем.	2	
	61-62	Промышленные роботы Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов. Виды систем управления роботами. Безопасность труда при работе по наладке оборудования станков с программным управлением.	2	
	Практические занятия		26	
	63-68	Составление систем автоматического управления технологическими процессами.	6	
	69-74	Анализ технических характеристик промышленных роботов	6	
	75-80	Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов.	6	
	81-84	Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления	4	
	85-88	Ознакомление и выполнение вспомогательных работ при выполнении наладочных и регулировочных	4	

		работ со следящей аппаратурой и ее блоками.		
	89-90	Дифзачет	2	
		<p>Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам. Отработка контрольных вопросов по темам: Классификация и состав оборудования станков с ПУ. Виды программного управления станками. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями. Классификация автоматических станочных систем. Виды систем управления роботами.</p>	10	
		<p>Учебная практика Виды работ: Подбор и подготовка необходимого оборудования и устройств при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики. Разработка и использование технической документации для ведения пусконаладочных работ. Организация безопасности труда при работе с приборами, системами автоматики. Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики первой стадии. Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики второй стадии Проверка комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры КИП. Освоение приемов выполнения различных измерений с КИП. Выполнение монтажа и наладки КИП. Проверка работоспособности смонтированных КИП Выполнение монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля. Проверка смонтированного оборудования ПУ. Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов. Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.</p>	36	

ПП 04	Производственная практика Виды работ: Выполнение пусконаладочных работ приборов автоматики. Выполнение пусконаладочных работ систем автоматики. Наладка контрольно-измерительных приборов. Работа с технической документацией для ведения пусконаладочных работ. Проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры. Проверка работоспособности смонтированных приборов и устройств. Выполнение монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации монтажа щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микроЭВМ.	144		
	Экзамен квалификационный	36		
	Всего	316		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Реализация программы профессионального модуля предусматривает наличие следующих специальных помещений:

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Мастерская модульных производственных систем:

- лабораторные стенды: «Электрические цепи и электроника», укомплектованные необходимыми приборами и комплектами элементов схем для каждого стенда;

- инструменты, приборы и приспособления, монтажные панели, учебные электрические схемы.

- комплект типового лабораторного оборудования «Системы электроснабжения»

Оборудование электромонтажной мастерской:

- Стационарные лабораторные стенды;
- Стенд для учебной практики электротехнических специальностей со сменными панелями
- Наборы электрических компонентов наружного монтажа;
- Наборы электрических компонентов скрытого монтажа;
- Наборы компонентов для монтажа шкафов управления;
- Наборы электротехнического инструмента электромонтажника;
- Наборы инструмента электромонтажника для сборочных работ;
- Мультиметры цифровые.

Технические средства обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- телевизор.

Мастерская конструирования мобильных робототехнических комплексов:

Индивидуальные рабочие места обучающихся в составе:

- персональный компьютер или ноутбук с установленной средой разработки и отладки программ управляющего контроллера мобильного робота.

- набор инструмента .

Проектные наборы для конструирования и программирования мобильных робототехнических комплексов включающие:

- конструктивные элементы и крепёж (балки, кронштейны, планки, шестерни, подшипники, винты и т.д.),

- двигатели постоянного тока и серводвигатели,

- аккумуляторы с зарядным устройством, колеса и приводные компоненты,

- датчики касания, положения, приближения, цвета, индуктивные и емкостные датчики,

- гироскоп, акселерометр и система технического зрения,

- управляющий контроллер с модулем дискретных и аналоговых входов/ выходов,

- драйверы управления двигателями,

- электрические провода,

- кнопки, переключатели и индикационные элементы.

Технические средства обучения:

– компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- телевизор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации предусматривает печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основная литература

1. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев. - М.: Издательский центр "Академия", 2018. - 336 с.

Дополнительная литература

2. Феофанов А.Н. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Н. Феофанов, Т.Г. Гришина ; под ред. А.Н. Феофанова. - М.: Издательский центр "Академия", 2018. - 304 с.

Интернет-ресурсы:

<http://nek-nn.ru/puskoreguliruyushhie-ustrojstva-i-sistemy-upravleniya-svetom.html> - каталог электротехнической продукции, доступ свободный не требует регистрации

<http://knowkip.ucoz.ru/> - информационный сайт об автоматизации и КИП, доступ свободный, требует регистрации

<http://fazaa.ru/klassifikaciya-kontrolno-izmeritelnyx-priborov/> - информационный сайт о КИП, доступ свободный не требует регистрации

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
---------------------	-----------------	-----------------------

<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — назначение и характеристику пусконаладочных работ; — электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерение уровня, измерения и контроля физико-механических параметров); — способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов; — технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов; — классификацию и состав оборудования станков с программным управлением (ПУ); основные понятия автоматического управления станками; — виды программного управления станками; — общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ; — принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке; — состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями; — классификацию автоматических станочных систем: основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов; виды систем управления роботами; — состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих 	<p>Демонстрировать знания основных методов расчета и измерения параметров электрических, магнитных и электронных цепей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методов электрических измерений; - устройства и принципов действия электрических машин 	<p>Тестирование</p>
---	---	---------------------

<p>комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов; – необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками. 		
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики; – пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её; – обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; – производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; – разбирать схемы структур управления автоматическими линиями; – обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; разбирать схемы структур управления автоматическими линиями; 	<p>Производить измерения с целью проверки состояния электронных и электрических приборов; Осуществлять подбор элементов электрических и электронных схем в соответствии с заданными параметрами.</p>	<p>оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических и лабораторных работ, тестирования и итогового зачёта</p>