

Приложение 1
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами»	2
«ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления»	34
«ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления»	68
«ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»	111
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)	135
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	137
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	161

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления
технологическими процессами»**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО (Приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 N 633) по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Увеличен на 8 часов за счет вариативной части.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	

	и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - психологические основы деятельности коллектива.	
ОК 04	-организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	-психологические особенности личности правила оформления документов	

ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	-правила построения устных сообщений - особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК.1.1	выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных производственных процессов, осуществлять предмонтажную проверку элементной базы, средств измерений и систем автоматического	критерии оценивания качества и работоспособности средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, применяемых в производственных	проведения оценки и анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических операций; разработки предложений по

	управления; определять и анализировать основные параметры электронных схем, устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники; формулировать предложения по сокращению времени и затрат на производственные процессы	процессах; назначение и принцип действия измерительного оборудования; основы автоматического управления; назначение электронного оборудования и систем автоматического управления;	автоматизации и механизации технологических процессов;
ПК.1.2	принимать, выбирать и обосновывать схемотехническое решение; пользоваться единой системой конструкторской документации (далее - ЕСКД), ГОСТами, технической документацией и справочной литературой; оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ; собирать электрические схемы и проверять их работу; измерять параметры электрической цепи; выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве; определять и анализировать основные параметры электронных схем, устанавливать по ним	основные правила построения чертежей и схем; способы графического представления пространственных образов; основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации; физические процессы в электрических цепях; методы расчета электрических цепей; методы преобразования электрической энергии; область применения, методы измерения параметров и свойств материалов.	разработки и моделирования схем автоматизации специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами

	работоспособность устройств электронной техники.		
ПК.1.3	разрабатывать и оформлять документацию проектов автоматизации технологических процессов; оформлять технические задания на создание средств автоматизации технологических процессов; осуществлять контроль правильности выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации технологических процессов согласно технической документации; выполнять профилактические работы; использовать текстовые редакторы (процессоры), специальное программное обеспечение для создания и оформления технической документации.	типы и конструктивные особенности средств автоматизации технологических процессов; технические требования, предъявляемые к электронному оборудованию и системам автоматического управления технологическими процессами; принципы выбора средств автоматизации технологических процессов; методики расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технической документации; правила выполнения монтажа средств автоматизации технологических процессов; методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации технологических операций; требования охраны труда, пожарной,	подготовки технической документации по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании

		промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при работе со средствами автоматизации технологических процессов; методы диагностики электронного оборудования и систем автоматического управления; правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации.	
ПК 1.4	определять параметры технологических процессов, подлежащие оценке; определять методы и способы осуществления мониторинга в соответствии с выбранными параметрами; планировать оценку соответствия основных параметров технологических процессов требованиям нормативных документов и технических условий; обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки; осуществлять сбор и анализ результатов	требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы организации технологического процесса; основные этапы технологического процесса; методы и критерии мониторинга технологического процесса с целью установления его стабильности; формы и средства для сбора и обработки данных; правила чтения конструкторской и технологической документации.	проведения мониторинга основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий

	оценки технологического процесса; читать конструкторскую и технологическую документацию; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; оформлять результаты оценки соответствия технологического процесса требованиям нормативных документов и технических условий		
ПК 1.5.	осуществлять предмонтажную проверку элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления; осуществлять электро- и радиомонтаж, оценивать качество проведения монтажных работ; выполнять работы по наладке электронного оборудования и систем автоматического управления	нормативные требования по проведению монтажных работ; принципы действия и структурно-алгоритмичную организацию технологического процесса монтажа, основные понятия об измерениях; методы и приборы электротехнических измерений; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.	организации и выполнения различных видов монтажа, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления

1.1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
-----------	---	---------------------------------------	----------------------	-------------	---

1	ПК 1.5	<i>Знать:</i> состав комплекта технической документации на оборудование ЧПУ; требования к помещениям и коммуникациям; порядок оформления документации. <i>Уметь:</i> читать и интерпретировать техническую документацию; планировать монтажные работы; контролировать соответствие монтажа проекту; организовывать входной контроль оборудования и комплектующих; оформлять исполнительную документацию. <i>Владеть навыками:</i> работы с измерительным инструментом; проверки и первичной диагностики оборудования; работа с электронными версиями документации.	Тема 1.5. Техническая документация при монтаже	2	По запросу работодателя
2	ПК 1.5	<i>Знать:</i> принципы работы компонентов; типы приводов; интерфейсы связи; параметры настройки. <i>Уметь:</i> анализировать схему; подбирать компоненты; настраивать систему. <i>Владеть навыками:</i> монтажа и подключения	Тема 1.12. Связь устройства ЧПУ с электроприводом	2	По запросу работодателя

		компонентов			
3	ПК 1.5	<i>Знать:</i> принцип работы и базовую схемотехнику работы тиристора; режимы работы в электроприводе; электромагнитную совместимость и помехи. <i>Уметь:</i> рассчитывать параметры преобразователей; калибровать сигналы задания и обратной связи; диагностировать неисправности. <i>Владеть навыками:</i> безопасного монтажа и обслуживания; проверки и тестирования; настройки и калибровки	Тема 2.6. Тиристорный преобразователь	4	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	214	214
теоретических занятий	94	94
практических занятий	120	120
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	8
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе:		
<i>МДК 01.01 в форме экзамена</i>	6	6
<i>МДК 01.02 в форме экзамена</i>	6	6
<i>УП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПМ 01 в форме экзамена</i>	6	6
Консультации	12	12
Всего	432	432

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Раздел 1. Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления	160	160	160	144	64	80	-	4	6	6		
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Раздел 2. Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением	86	86	86	70	30	40	-	4	6	6		
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Учебная практика	72	72									72	
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Производственная практика	108	108										108
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Экзамен по модулю	6	6							6			
	Всего:	432	432		214	94	120	-	8	18	12	72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления		144/144	
МДК 01.01. Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления		144/144	
Тема 1.1. Охрана труда и безопасное ведение работ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Классификация и номенклатура негативных факторов. Источники и характеристики негативных факторов, и их воздействие на человека.	2/2	
Тема 1.2. Защита человека от физических, химических и биологических негативных факторов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Защита человека от физических химических и биологических негативных факторов. Защита человека от опасности механического травмирования, опасных факторов комплексного характера.	2/2	
Тема 1.3. Микроклимат освещение производственных помещений	Содержание	14/14	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Микроклимат, освещение производственных помещений. Психофизиологические, эргономические основы безопасности труда. Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда.	2/2	
	В т о м числе практических занятий	12/12	
	Практическое занятие №1. Определение параметров микроклимата на рабочем месте.	2/2	
	Практическое занятие №2. Оценка воздействия вредных веществ на организм.	2/2	
	Практическое занятие №3. Расчет защитного заземления в цехах с электроустановками напряжением до 1000 вольт.	2/2	

	Практическое занятие №4. Расчет средств защиты от электромагнитных полей в диапазоне от 300 МГц до 300 ГГц	2/2	
	Практическое занятие №5. Определение освещенности на рабочем месте.	2/2	
	Практическое занятие №6. Классификация расследования, оформление и учет несчастных случаев.	2/2	
Тема 1.4. Монтаж систем автоматического управления	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Монтаж систем автоматического управления. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации.	2/2	
Тема 1.5. Техническая документация при монтаже	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Изучение технической документации при производстве монтажных работ.	2/2	
Тема 1.6. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и других устройств и систем	Содержание	18/18	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления промышленными роботами. Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления. Монтаж трубных проводок систем автоматизации. Монтаж отборных устройств и первичных измерительных преобразователей. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж релейных панелей управления. Проверка, испытания и сдача смонтированных систем управления.	2/2	
	В том числе практических занятий	16/16	
	Практическое занятие №7. Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме.	2/2	
	Практическое занятие №8. Монтаж и подключение измерительных приборов.	2/2	
	Практическое занятие №9. Монтаж вторичных приборов для измерения температуры.	4/4	
	Практическое занятие №10. Монтаж реле различных типов.	4/4	
	Практическое занятие № 11. Разработка схемы соединения релейной панели	4/4	

Тема 1.7. Наладка систем автоматического управления	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ.	2/2	
Тема 1.8 Стендовая наладка средств измерения и автоматизации. Комплексная наладка систем автоматического управления	Содержание	18/18	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Стендовая наладка средств измерения и автоматизации. Проверка и наладка средств измерения автоматизации. Комплексная наладка систем автоматического управления. Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления промышленными роботами.	2/2	
	В том числе практических занятий	16/16	
	Практическое занятие №12. Наладка и подключение измерительных приборов.	4/4	
	Практическое занятие №13. Наладка вторичных приборов для измерения температуры.	4/4	
	Практическое занятие №14. Наладка реле различных типов.	4/4	
	Практическое занятие №15. Наладка устройств сбора информации.	4/4	
Тема 1.9. Электро- и радиомонтажные работы электронного оборудования	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Организация рабочего места радиомонтажника. Основные монтажные материалы. Детали радиоаппаратуры. Техническая документация, применяемая при электромонтаже. Монтаж навесных элементов. Вязка жгутов и крепление их к корпусу прибора. Монтаж экранированных проводов, приборных частей штепсельных и высокочастотных разъёмов. Пайка монтажных соединений. Электромонтаж радиоаппаратуры с помощью гибких матриц. Маркировка проводов, жил кабелей и электро-радиоэлементов.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Изучение маркировки проводов, жил кабелей и электро-радиоэлементов.	2/2	
Тема 1.10. Печатные схемы радиоэлектронной аппаратуры	Содержание	24/24	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Печатные схемы радиоэлектронной аппаратуры. Термины, их определение и общие положения. Методы изготовления печатных схем. Многослойный печатный монтаж. Подготовка печатных плат и радиоэлементов к монтажу. Установка радиоэлементов на печатных платах. Пайка печатного монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	22/22	
	Практическое занятие №16. Организация рабочего места.	2/2	

	Практическое занятие №17. Применение монтажных инструментов и приспособлений для электро- и радиомонтажных работ.	4/4	
	Практическое занятие №18. Применение основных монтажных материалов для электро- и радиомонтажных работ.	4/4	
	Практическое занятие №19. Оформление технической документации при электромонтаже.	2/2	
	Практическое занятие №20. Оформление технической документации при радиомонтажных работах.	2/2	
	Практическое занятие №21. Пайка монтажных соединений.	4/4	
	Практическое занятие №22. Пайка печатного монтажа.	4/4	
Тема 1.11. Электропривод систем управления	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Электропривод систем управления. Назначение. Основные понятия. Состав электропривода: электродвигательное устройства, передаточное устройство, преобразовательное устройства, информационно-управляющее устройство.	2/2	
Тема 1.12. Связь устройства ЧПУ с электроприводом	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Назначение и основные элементы каждого устройства электропривода. Структурная схема автоматизированной электромеханической системы. Связь устройства ЧПУ с электроприводом. Классификация электроприводов по технологическому признаку.	2/2	
Тема 1.13. Электропривод движения подачи	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Назначение электропривода. Особенности работы электропривода подачи. Варианты реализации обратной связи электропривода подачи с устройством УЧПУ.	2/2	
Тема 1.14. Датчики положения ДП	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Назначение датчиков положения. Требования, предъявляемые к ним. Классификация датчиков положения по принципу действия.	2/2	

Тема 1.15. Оптические (импульсные) датчики	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Оптические (импульсные) датчики. Устройство и принцип действия кругового датчика, линейного датчика и оптических датчиков. Функции, выполняемые оптическими датчиками в составе вентильного двигателя: функции датчика пути, датчика скорости, датчика положения ротора.	2/2	
Тема 1.16. Индуктивные (аналоговые) датчики	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Индуктивные (аналоговые) датчики. Особенности конструкции и работы вращающегося с трансформатора и линейного индуктосина.	2/2	
Тема 1.17 Механические передаточные устройства	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Основные характеристики передаточных механизмов. Типы механических передаточных устройств: Редуктор, зубчато-реечная передача, кривошипно-шатунный механизм, ременная передача, винтовая передача, шарико-винтовая передача (ШВП). Кинематические схемы, устройств. Преимущества и недостатки.	2/2	
Тема 1.18 Мехатронный привод	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Мехатронный привод. Примеры мехатронного привода. Преимущества мехатронного привода.	2/2	
Тема 1.19 Электрический монтаж блоков	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК1.5
	Разновидности электрического монтажа блоков. Технология жгутового монтажа. Технологическое оборудование. Элементы фиксации жгутов.	2/2	
Тема 1.20 Ленточный привод	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Виды ленточных проводов: отпрессованные, тканые, печатные. Технология ленточного монтажа. Основные технологические операции: пайка, сварка, обжимка, прокаливание, вырезание, накрутка. Технологический процесс сборки блока (шкафа).	2/2	
Тема 1.21 Монтаж и наладка системы управления	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Входной контроль комплектующих изделий. Подготовка комплектующих изделий к монтажу. Монтаж системы управления. Проверка и установка обратной связи по положению.	2/2	

Тема 1.22 Настройка коэффициента усиления контура и характеристик электропривода	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Настройка коэффициента усиления контура. Настройка характеристик электропривода.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №23. Составление схемы рабочего места для контролера САУ.	4/4	
Тема 1.23 Организационные методы сборки	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Организационные формы сборки. Виды организационной формы сборки: стационарная, подвижная, стационарно-подвижная. Подвижная сборка со свободными и принудительными ритмами. Обеспечение технических связей между рабочими местами при организационной форме сборки. Факторы, влияющие на выбор организационной формы сборки.	2/2	
Тема 1.24 Методы сборки	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Определение метода сборки. Методы сборки, применяемые при сборке механических и электромеханических блоков. Метод полной взаимозаменяемости при сборке. Метод неполной взаимозаменяемости при сборке. Метод предварительного подбора. Метод подбора по месту. Метод подгонки по месту. Метод регулировки при сборке.	2/2	
Тема 1.25 Достижение заданной точности при сборке	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Достижение заданной точности выходных параметров изделия при различных методах сборки. Особенности выбора метода сборки при монтаже электрических и электронных блоков.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №24. Решение задач по расчету размерных цепей.	4/4	
Тема 1.26 Виды соединений	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Виды соединений, используемые при производстве механических, электрических и электромеханических изделий. Классификация соединений по функциональному назначению: подвижные, неподвижные, разъёмные и неразъёмные. Факторы, определяющие выбор соединения.	2/2	
Тема 1.27 Неразъёмные соединения	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Сварка, виды сварок, их характеристики и выбор сварки, технология основных видов сварки. Пайка. Применяемая технологическая оснастка и материалы, применяемые для пайки. Склеивание элементов концентрации. Подготовка поверхности к склеиванию.	2/2	

Тема 1.28 Резьбовые соединения	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Резьбовые соединения. Подготовка поверхности. Сверление под резьбу. Установка и затяжка винтов. Надежность и герметичность резьбовых соединений.	2/2	
Тема 1.29 Автоматизация процессов обработки	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Автоматизация процессов обработки, ее назначение и пути решения. Станки с ЧПУ, их преимущества при автоматизации процессов обработки. Структура технологического процесса при обработке деталей на станке с ЧПУ. Основные принципы составления управляющих программ: исходные данные, разработка технологического процесса, расчет траектории движения инструмента, кодирование и запись информации в программоноситель, редактирование и контроль программы.	2/2	
Тема 1.30 Гибкие производственные системы (ГПС)	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Основные этапы автоматизации производства. Классификация ГПС по организационному признаку и уровню автоматизации. Структурно-компоновочные схемы ГПС. Инструмент и технологическая оснастка, применяемая в гибких производственных системах (ГПС).	2/2	
Тема 1.31 Основные вопросы технологии монтажа систем автоматического управления и электронного оборудования	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Классификация изделий САУ по сложности конструкции. Классификация изделий САУ по производственно-технологическим признакам. Изделия САУ - как объект монтажа. Сущность технической подготовки производства изделий САУ. Основные этапы технической подготовки производства изделий САУ.	2/2	
Тема 1.32 Испытание САУ	Содержание	8/8	
	Испытание систем САУ в процессе разработки новых изделий. Испытание изделий САУ в процессе серийного производства.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №25. Расчёт показателей – коэффициенты надёжности, интенсивность отказов.	2/2	
	Практическое занятие №26. Разработка схем различных способов резервирования аппаратуры.	2/2	
	Практическое занятие №27. Определение вероятности безотказной работы.	2/2	
Всего		144/144	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	

Итого		160/160	
Раздел 2. 2 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением		70/70	
МДК 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ)		70/70	
Тема 2.1. Требования, предъявляемые к системам с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Условие эксплуатации систем ЧПУ и ЦПУ. Способы обеспечения работоспособности систем. Конструкторско-технологические и эксплуатационные требования.	2/2	
Тема 2.2. Классификация ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Контурные, позиционные и универсальные систем ЧПУ. Особенности каждой системы. Применение систем. Особенности систем ЧПУ с замкнутыми и разомкнутыми контурами.	2/2	
	Самостоятельная работа	4/4	
	Изучение классификации систем с ЧПУ	4/4	
Тема 2.3. Структура и канал связи систем ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Микропроцессорные средства управления. Микропроцессорная система. (МПС) Микроконтроллер. Структура микропроцессорной управляющей вычислительной машины. Классификация МПС по назначению.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Составление упрощенной структурной схемы управления станком.	2/2	
Тема 2.4. Устройства ЧПУ со схемой реализаций алгоритмов работы. Системы циклового программного управления (ЦПУ). Системы ЧПУ на базе микро-ЭВМ	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Классификация систем числового программного управления. Назначение системы ЦПУ. Программируемый контроллер (ПК). Структурная схема ПК. Программируемый логический контроллер (ПЛК). Структурная схема микропроцессорной системы ЧПУ на базе микро-ЭВМ. Ведущие и ведомые модули МПС и выполняемые ими функции.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №2. Составление структурной схемы ЧПУ со схемой реализации алгоритмов работы на примере систем NC201M.	2/2	
	Практическое занятие №3. Составление структурной схемы микропроцессорной системы ЧПУ на базе микро-ЭВМ.	2/2	

Тема 2.5. Микропроцессорный цифровой следящий привод	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Назначение и выполняемые задачи микропроцессорным ЦСП Функциональная схема микропроцессорного ЦСП. Основные элементы привода. Тиристорные и транзисторные преобразователи. Преобразователь перемещения в код- АЦП.	2/2	
Тема 2.6. Тиристорный преобразователь	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Тиристорный преобразователь. Структурная схема. Способы правления. Устройство управления тиристорным преобразователем. Структурная схема управления. Формирования сигналов управления тиристорными преобразователями. Структурная схема формирователя ФСУ с программируемой диодной матрицей (ПДМ).	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №4. Составление структурной схемы управления тиристорным преобразователем.	2/2	
Тема 2.7. Особенности конструкции электронной части станка с ЧПУ	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Расположение электронной части станка с ЧПУ. Модульный принцип конструирования узлов, устройств. Уровни конструктивных модулей. Конструкции модулей низших уровней на основе печатных плат. Основные требования, предъявляемые к модулям уровни. Варианты установки корпусных элементов на платы. Конструкция модулей высших уровней.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №5. Составление и оформление технического задания на разработку конструкции устройства.	2/2	
	Практическое занятие №6. Расчет компоновочных характеристик модуля 1- ого уровня.	2/2	
	Практическое занятие №7. Расчет габаритных размеров печатной платы (ПП).	2/2	
Тема 2.8. Электрические соединения в конструкциях	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Электрические соединения в конструкциях модулей и влияние их конструктивно-технологической реализации на электрические характеристики конструкции. Электрические параметры проводов и кабелей, применяемых в технических средствах. Гибкие шлейфы и кабели. Электрические контакты (временные постоянные и полупостоянные). Выбор электрических соединителей.	2/2	

	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 8. Расчет основных электрических параметров монтажных проводов	2/2	
	Практическое занятие № 9. Расчет интенсивности отказов электрического соединителя.	2/2	
Тема 2.9. Конструирование печатных плат	Содержание	8/8	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Основные определения и особенности печатного монтажа. Расчет элементов печатного монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие № 10. Расчет элементов печатного монтажа.	2/2	
	Практическое занятие № 11. Выполнение чертежа печатной платы.	2/2	
	Практическое занятие № 12. Выполнение сборочного чертежа устройства.	2/2	
Тема 2.10. Волоконно-оптические линии передачи. Технологичность и надежность	Содержание	4/4	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Основа волоконно-оптической линии передачи-световод. Устройство и принцип действия световода. Конструкция цилиндрического и плоского кабеля. Технологичность конструкции. Показатели оценки технологичности. Пути повышения технологичности. Производственно-технологические факторы надежности. Культура производства. Несовершенство технологических процессов, нарушения технологического цикла, ошибки при выполнении сборочных и монтажных работ; загрязнённость рабочих мест, воздуха, оборудования и приспособлений, слабые входной и выходной качества продукции, недостаточная квалификация рабочих и инженерно-технических работников. Субъективные и объективные эксплуатационные факторы надежности. Способы повышения надежности в процессе эксплуатации аппаратно-программных систем.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	2/2	
	Практическое занятие №13. Расчет технологичности конструкции электронного устройства	2/2	
Тема 2.11. Технология изготовления печатных плат (ПП). Технология изготовления многослойных ПП	Содержание	6/6	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Особенности печатного монтажа. Требования, предъявляемые к материалам основания ПП. Применяемые материалы. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего слоя. Фотошаблоны, их разновидности. Система автоматизированного проектирования и изготовления фотошаблонов. Основные методы изготовления печатных плат. Типовые маршруты изготовления ПП. Особенности изготовления МПП. Материалы, применяемые	2/2	

	при изготовлении МПП. Основные методы изготовления МПП: метод металлизации сквозных отверстий, метод парного прессования, метод послойного наращивания, метод открытых контактных площадок, метод выступающих выводов. Достоинства и недостатки каждого метода. Основные операции. Прессование МПП.		
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 14. Разработка технологического маршрута МПП методом металлизации сквозных отверстий (МСО).	2/2	
	Практическое занятие № 15. Разработка технологического маршрута МПП конкретным методом.	2/2	
Тема 2.12. Технология изготовления микросхем	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Общие сведения о технологии изготовления ИМС. Основные операции, входящие в технологический процесс изготовления тонкопленочных ИМС. Требования к материалам и их виды. Методы подготовки поверхностей подложек. Методы нанесения тонких пленок. Применение фотолитографии в производстве ИМС. Получение рисунка тонкопленочных ИМС. Требования к материалам и их виды. Методы подготовки поверхности подложек. Методы нанесения тонких пленок. Материалы масок и методы их изготовления (монометаллические и биметаллические маски). Химические процессы в изготовлении рисунка пленочных ИМС. Основные операции, входящие в технологический процесс изготовления толстопленочных ИМС и требования, предъявляемые к ним. Пасты, применяемые для получения пассивных элементов толстопленочных ИМС. Трафаретная печать. Нанесение паст; режимы сушки. Методы подготовки номиналов тонкопленочных и толстопленочных резисторов и конденсаторов. Преимущества недостатки каждого метода. Основные этапы изготовления полупроводниковых ИМС. Механическая, химическая и электрохимическая обработка пластин. Методы получения полупроводниковых структур. Коммутационные платы микросборок. Типы тонкопленочных плат. Крепление подложек и кристаллов. Электрический монтаж кристаллов ИМС на коммутационных платах микросборок. Методы герметизации микросхем и микросборок.	2/2	

	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 16. Технология изготовления печатных плат.	2/2	
Тема 2.13. Ресурсо- и энергосберегающие технологии. Сборка и испытания модуля 1	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Компоненты волоконно-оптических устройств. Получение заготовок для волоконных световодов. Вытяжка волокна из заготовок. Производство волоконно-оптических кабелей. Технология соединения волоконно-оптических кабелей. Особенности контроля основных параметров волоконно-оптических кабелей. Конструктивно-технологические особенности модулей первого уровня. Получение электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и компонентов к монтажу (комплектация, входной контроль, рихтовка, формовка, обрезка, и лужение выводов ЭРЭ). Установка ЭРЭ и компонентов на ПП и их фиксация. Пайка элементов на ПП. Групповые методы пайки.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 17. Проведение входного контроля электрорадиоэлементов.	2/2	
	Практическое занятие № 18. Составление техпроцесса сборки узла на ПП. Составление маршрутно-операционной платы на техпроцессе сборки на ПП.	2/2	
Тема 2.14. Сборка электронной части ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Разновидности электрического монтажа блоков. Технология жгутового монтажа. Технологическое оборудование. Элементы фиксации жгута. Виды ленточных проводов: опресованные, тканые и печатные. Технология ленточного монтажа. Основные технологические операции: пайка, сварка, обжимка, прокалывание и врезание, накрутка. Технологический процесс сборки блоков и внутриблочного монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 19. Составление схемы сборочного состава и технологической схемы сборки устройства.	2/2	
Тема 2.15. Испытание электронной части ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Испытание как основная форма контроля электронной части станка с ЧПУ Испытание опорных и серийных образцов. Приемосдаточные, типовые и периодические испытания. Программа испытаний электронной части станков с ЧПУ. Испытание на механические воздействия. Электрические испытания.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	

	Практическое занятие № 20. Испытания электронной части станка с ЧПУ.	2/2	
Всего		70/70	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		86/86	
Учебная практика		72/72	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Виды работ: Составление структурных схем, комбинированных аналоговых и цифровых измерительных приборов. Составление структурных схем генераторов низких и высоких частот, генераторов импульсов. Разработка электрических принципиальных схем электронного усилителя. Разработка электрических принципиальных схем триггерных и генераторных устройств. Разработка и изготовление печатных плат по схеме электрической принципиальной. Выполнение монтажа электроизмерительных приборов. Выполнение навесного монтажа. Пайка мягким припоем. Составление технологической карты подготовительных работ для проведения монтажа, технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и элементов автоматики. Сборка и монтаж радиоаппаратуры на микросхемах. Монтаж и наладка электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Выполнение предмонтажных работ. Выполнение монтажных работ отдельных элементных узлов. Выполнение практических заданий: Выполнение работы по сопряжению системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка специальных узлов и приборов. Выполнение работ по ремонту, сборке, проверке, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу приборов средней сложности со снятием схем. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ.			
Производственная практика		108/108	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Виды работ: Наладка промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания отпускания реле.			

Настройка поляризованных реле. Проверка качества настройки по осциллографу. Перемотка обмоток реле Настройка манометрических датчиков давления, разряжения. Наладка электронных регуляторов типов РПиБ Наладка электроизмерительных приборов Настройка автоматических электронных мостов и потенциометров. Настройка комплекта расходомера «датчик – вторичный прибор». Наладка лентопротяжного механизма самопишущего прибора. Заправка лентоводителя. Настройка толкающей и нажимной части. Получение навыков работы с программируемыми контроллерами. Наладка токарного станка мод. 16K20ФЗРМ на обработку новой детали. Работа со схемами электронных узлов и блоков измерительной аппаратуры Работа со схемами первичных преобразователей, монтаж преобразователей по месту. Работа с технической документацией по монтажу электронных устройств. Работа с технической документацией по монтажу первичных преобразователей. Подготовка и проведение монтажа контрольно-измерительных приборов и элементов систем автоматики. Работа с технической документацией по монтажу станков с ЧПУ. Предмонтажная проверка элементной базы фрезерного станка с ЧПУ. Предмонтажная проверка элементной базы сверлильного станка с ЧПУ. Выполнение монтажа электроизмерительных приборов и средств автоматики. Выполнение монтажа электронных датчиков. Выполнение монтажа сигнализаторов давления. Проверка элементной базы. Проверка средств измерения. Проверка и монтаж вторичных приборов для измерения температуры Выполнение монтажа систем автоматического управления станков с ЧПУ. Монтаж электронного блока управления и сопряжения системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка систем измерения температуры Наладка систем измерения давления Наладка систем измерения расхода Наладка систем измерения уровня. Наладка автоматических регуляторов. Наладка схем электропитания, Наладка схем сигнализации, защиты и блокировки. Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования. Подготовка программ обработки деталей Настройка станка с ЧПУ на обработку партии деталей Ремонт, сборка, проверка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных,		
--	--	--

электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем. Слесарная обработка деталей по 11-12 квалитетам с подгонкой и доводкой деталей. Составление и монтаж схем соединений средней сложности. Окраска приборов. Пайка различными припоями (медными, серебряными и др.). Термообработка деталей с последующей доводкой их. Определение твердости металла тарированными напильниками. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ (токарного, фрезерного, сверлильного).		
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	6/6	
Всего	432/432	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- демонстрационный материал по разделам курсов «Инженерная графика»;
- комплект измерительных инструментов (штангенинструменты, микрометрические средства измерений, калибры и т.п.);

- комплект объектов измерения;
- лабораторные установки по разделам курсов «Техническая механика»;
- демонстрационный материал по разделам курсов «Техническая механика».

Лаборатория: «Электротехники и основ электроники», оснащенная:

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя.

Лаборатория «Электронной техники и автоматического управления», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- параллельный регистр и программируемые реле;
- двоичный счетчик и двоичный сумматор;
- микропроцессоры;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Лаборатория «Электрических измерений», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Мастерская «Мастерская электромонтажная», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;

- доска маркерная;
 - ЖК экран;
 - рабочее место электромонтажника;
 - компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
 - паяльная станция;
 - измерительные приборы (мультиметр, токовые клещи);
 - монтажный нож;
 - плоскогубцы;
 - бокорезы;
 - молоток;
 - зубило;
 - обжимные клещи;
 - источники оперативного тока;
 - контрольно-измерительные приборы;
 - понижающий трансформатор 220/36 Вт;
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OVEN);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно-логистического контролера ONI);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIEMENS);
 - ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень);
 - комплекты ручных инструментов электромонтажника.
- Мастерская «*Мастерская механообработки*», оснащенная:
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
 - рабочее место преподавателя;
 - доска меловая;
 - компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
 - многофункциональный станок с ЧПУ;
 - тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
 - 3D- принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити);
 - симулятор для визуализации процессов обработки;
 - мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
 - режущий инструмент;
 - микроскоп;
 - микротвердомер;
 - твердомеры;
 - нутромер;
 - микрометр;
 - штангенциркуль;
 - индивидуальные защитные средства.
- Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 200 с. — ISBN 978-5-9729-2619-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)
2. Золкин, А. Л. Системы автоматизированного проектирования и технологии изготовления деталей и узлов на оборудовании с ЧПУ: учебник / А. Л. Золкин, С. С. Илюхина. — Москва: Русайнс, 2025. — 206 с. — ISBN 978-5-466-10827-9. — URL: <https://book.ru/book/961117> (дата обращения: 08.07.2026).

3. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585> (дата обращения: 08.07.2026).

4. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220588> (дата обращения: 08.07.2026). – Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	<i>Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Оценка результатов выполнения экзаменационных заданий.</i>
ОК.02	- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное	

	обеспечение в профессиональной деятельности; - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
ОК.04	- организует работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК.05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
ОК.09	- понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; - участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
ПК 1.1	- применяет методы анализа требований; - применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; - выявляет первоначальные требования заказчика; - информирует заказчика о возможностях типовых устройств; - определяет возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	
ПК 1.2	- применяет системы автоматизированного проектирования; - осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформляет результаты тестирования цифровых устройств; - разрабатывает схемы цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирует цифровые устройства в специализированных программах; - создает принципиальные схемы в специализированных программах; - создает рисунки печатных плат в специализированных программах; - проводит испытания разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;	

	- выполняет монтаж печатных плат макетов устройств.	
ПК 1.3	- применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; - применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации; - использует прикладные программы для разработки конструкторской документации; - выполняет рабочие чертежи на разрабатываемые устройства; - вносит исправления в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирует документацию для производства печатных плат и монтажа компонентов.	
ПК 1.4	- работает в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполняет тестирование прототипов; - разрабатывает мастер-модели; - осуществляет выбор тестовых воздействий; - тестирует прототипа ИС на корректность принятых решений; - осуществляет выбор режимов для отладки; - проводит испытания разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе с применением средств виртуализации.	
ПК 1.5	- анализирует ТЗ; - определяет целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывает алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров; - принимает решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создает программы под выбранную элементную базу.	

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического
управления»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления»
код и наименование модуля

1.3. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО (Приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 N 633) по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Увеличен на 8 часов за счет вариативной части.

1.4. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	

	(самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - психологические основы деятельности коллектива.	
ОК 04	-организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	-психологические особенности личности правила оформления документов	
ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы	-правила построения устных сообщений особенности	

	по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	социального и культурного контекста	
ОК 09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	-правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК. 2.1	производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации; анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации;	нормативные требования по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, электронных устройств и систем; методы	осуществления эксплуатации и обслуживания электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса

	производить эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления.	перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM	
ПК. 2.2	выполнять контроль и анализ систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации; анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций	нормативные требования по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления; основы автоматического управления; правила эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления; назначение электронного оборудования и систем автоматического управления; методы контроля и регистрации параметров систем автоматического управления.	осуществления контроля и анализа параметров систем в процессе их эксплуатации
ПК. 2.3	выполнять профилактические работы; производить планово-предупредительный ремонт; определять и устранять причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления;	методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления; правила и методы технического обслуживания программно-технических средств АСУ; правила и методы настройки программно-технических средств АСУ	технического обслуживания и поддержки систем автоматического управления производственных процессов

1.2. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональ- ные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.3	<i>Знать:</i> - архитектуру микро-ЭВМ; - принципы работы встроенных систем; -языки и инструменты разработки; - протоколы связи. <i>Уметь:</i> -проектировать схемы включения; - работать с периферией; -проводить диагностику. <i>Владеть навыками:</i> -работы с симуляторами и эмуляторами	Тема 1.14. Современные микро ЭВМ	4	По запросу работодателя
2	ПК 2.3	<i>Знать:</i> - типовые коды ошибок ЧПУ и их причины; -допустимые диапазоны напряжений; -влияние наводок и плохого заземления на работу системы; -порядок резервного копирования и восстановления параметров. <i>Уметь:</i> -локализовать отказ по комбинации симптомов и логов; -отличать аппаратные отказы от программных; - планировать безопасные работы в шкафу управления. <i>Владеть навыками:</i> - работы с измерительными	Тема 2.5. Типовые операции и регламенты по узлам станка	2	По запросу работодателя

		приборами; -чтения сервисных экранов и логов; -безопасного обслуживания электрооборудования; -оформления протокола диагностики и журнала работ.			
3	ПК 2.3	<i>Знать:</i> -типовые причины отказов по узлам; -влияние режимов резания на проявление дефектов; -методы исключения (сравнительный анализ, подмена узлов, отключение части схемы); -требования безопасности при диагностике. <i>Уметь:</i> -формализовать описание неисправности; -выбирать оптимальную последовательность проверок; -отличать первичную причину от вторичных последствий; -документировать ход поиска. <i>Владеть навыками:</i> -работы с чек-листами и картами поиска отказов; -ведения журнала неисправностей; - подготовки отчётов с указанием причин и мер устранения.	Тема 2.6. Диагностика и поиск неисправностей	2	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	288	288
теоретических занятий	112	112
практических занятий	156	156
Курсовая работа (проект)	20	20
Самостоятельная работа	8	8
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	36	36
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе:		
<i>МДК 02.01 в форме диф. зачета (5 сем.) и экзамена (6 сем.)</i>	6	6
<i>МДК 02.02 в форме экзамена</i>	6	6
<i>УП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПМ 02 в форме квалификационного экзамена</i>	6	6
Консультации	12	12
Всего	470	470

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	Раздел 1. Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления	202	202	202	186	78	88	20	4	6	6		
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	Раздел 2. Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением	118	118	118	102	34	68	-	4	6	6		
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	Учебная практика	36	36									36	
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	Производственная практика	108	108										108
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3	Экзамен по модулю (квалификационный)	6	6							6			
	Всего:	470	470		288	112	156	20	8	18	12	36	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления		186/186	
МДК 02.01. Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления		186/186	
Раздел 1.1. Выполнение работы по эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса		22/22	
Тема 1.1 Приборы и устройства контроля температуры	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Эксплуатация приборов и устройств контроля температуры. Измерение температуры и температурные шкалы. Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический мост, потенциометр.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Анализ работы приборов для измерения температуры.	2/2	
Тема 1.2. Приборы и устройства измерения давления и уровня	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Эксплуатация приборов и устройств измерения давления и уровня. Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический потенциометр.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №2. Анализ работы приборов для измерения давления, температуры.	2/2	
Тема 1.3. Приборы и устройства измерения количества и расхода	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Эксплуатация приборов и устройств измерения количества и расхода. Эксплуатация оборудования по измерению количества и расхода. Изучение приборов измерения давления, уровня.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	

	Практическое занятие №3. Анализ работы приборов измерения давления, уровня.	2/2	
Тема 1.4. Приборы и устройства измерения состава вещества	Содержание	6/6	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Эксплуатация приборов и устройств измерения состава вещества. Классификация их по способу передачи и каналам связи. Преимущества и недостатки. Техника безопасности при автоматическом контроле и регулировании специальных параметров.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №4. Анализ принципа действия и устройства хроматографа.	2/2	
	Практическое занятие №5. Анализ работы приборов для измерения концентрации водородных ионов.	2/2	
	Самостоятельная работа	4/4	
	Изучение документации по технике безопасности.	4/4	
Тема 1.5. Контроль параметров электронного оборудования	Содержание	4/4	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Контроль параметров электронного оборудования. Структурная система технического контроля изделий.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №6. Разработка структурной системы технического контроля изделий.	2/2	
Раздел 1.2. Контроль и анализ функционирования параметров систем в процессе эксплуатации		126/126	
Тема 1.6. Схемы систем автоматического управления	Содержание	12/12	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Схемы систем автоматического управления. Типовые динамические звенья и их характеристики. Виды соединения типовых динамических звеньев.	2/2	
	В том числе практических занятий	10/10	
	Практическое занятие №7. Модуль ввода аналоговый МВА8, МВУ8. Программирование и настройка МВА8 МВУ8.	2/2	
	Практическое занятие №8. Программирование и настройка регулятора ТРМ101.	2/2	
	Практическое занятие №9. Программирование и настройка ПИД-регулятора ТРМ251.	2/2	
	Практическое занятие №10. Программирование и настройка ПЛК154 оператора СП270.	2/2	
	Практическое занятие № 11. Определение передаточной функции системы заданной структуры.	2/2	

Тема 1.7. Устойчивость линейных систем автоматического управления	Содержание	10/10	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Устойчивость линейных систем автоматического управления. Основные понятия устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ.	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие №12. Определение устойчивости замкнутой системы по критерию Михайлова.	2/2	
	Практическое занятие №13. Определение по динамическим характеристикам свойства объекта.	2/2	
	Практическое занятие №14. Определение устойчивости системы по корням характеристического уравнения устойчивости системы Гурвица.	2/2	
	Практическое занятие №15. Определение устойчивости САУ по критериям Найквиста.	2/2	
Тема 1.8 Качество процесса управления	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Исследование качества процесса управления. Понятие о переходном процессе. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике. Оценка качества процесса регулирования.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №16. Определение показателей переходного процесса.	2/2	
	Практическое занятие №17. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике методом единичной трапеции.	2/2	
	Практическое занятие №18. Определения показателей качества переходного процесса по динамическим характеристикам.	2/2	
Тема 1.9. Точность систем автоматического управления	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Точность систем автоматического управления в типовых режимах. Установившейся режим систем автоматического управления, движение с постоянной скоростью, постоянным ускорением, по гармоническому закону. Определение ошибки регулирования по коэффициентам ошибок.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №19. Определение точности САУ при выходном воздействии (движение с постоянной скоростью).	2/2	
	Практическое занятие №20. Определение точности САУ (статическая и астатическая система) по коэффициентам ошибок.	2/2	
	Практическое занятие №21. Определение устойчивости систем (АСР) по характеристикам устойчивости САУ по различным критериям.	2/2	

Тема 1.10. Методы улучшения качества процесса управления	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Методы улучшения качества процесса управления.	2/2	
	Методы повышения точности систем автоматического управления в установившемся режиме. Корректирующие устройства систем автоматического управления и их выбор.		
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №22. Определение передаточной функции следящей системы, охваченную ЖОС.	2/2	
Тема 1.11. Методы проектирования и расчета следящих систем	Практическое занятие №23. Построение желаемой ЛАЧХ следящей системы, исходя из заданных требований по точности устойчивости, быстродействию.	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Содержание	8/8	
	Построение заданной логарифмической амплитудно-частотной характеристики в соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству систем. Демпфирование следящей системы.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №24. Определение быстродействия следящих систем.	2/2	
	Практическое занятие №25. Демпфирование следящей системы последовательным интегрирующим контуром с помощью обратной связи.	2/2	
Тема 1.12. Цифровые системы автоматического управления	Практическое занятие №26. Построение логарифмических характеристик системы, по 2-м ЛЧХ динамических звеньев.	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Содержание	8/8	
	Определение цифровых систем автоматического управления. Структурные схемы цифровых систем.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №27. Составление эквивалентных схем логических элементов. Преобразования логических формул.	2/2	
	Практическое занятие №28. Составление схемы логического устройства; структурных схем цифровой САУ.	2/2	
Тема 1.13. Микропроцессорные системы	Практическое занятие №29. Проектирование дешифраторов и шифраторов.	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Содержание	2/2	
	Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы. Архитектура и принципы функционирования микропроцессорной системы. Обмен информации с внешними устройствами. Запоминающие устройства микропроцессорных систем.	2/2	

Тема 1.14. Современные микро ЭВМ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Современные микро ЭВМ на основе микропроцессорных комплексов. Программное обеспечение микропроцессорной системы в приборах управления.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №30. Электрические цепи в релейной схеме. Определение двоичных состояний.	2/2	
Тема 1.15. Микроконтроллеры	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Микроконтроллеры. Состав семейств. Архитектура, модульный принцип построения. Процессорное ядро микроконтроллера. Типы операндов, способы адресации. Система команд. Система прерываний. Порты ввода/вывода (параллельный и последовательный интерфейс). Устройства управления и синхронизации.	2/2	
Тема 1.16. Особые режимы и развитие микроконтроллеров, программирование микроконтроллеров	Содержание	18/18	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Особые режимы и развитие микроконтроллеров. Интегрированные среды разработки программного обеспечения для семейств микроконтроллеров. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера. Взаимодействие микроконтроллера с объектами управления.	2/2	
	В том числе практических занятий	16/16	
	Практическое занятие №31. Анализ системы команд микроконтроллера. Анализ интегрированной среды разработки программного обеспечения для семейства МК. Программирование микроконтроллера на языке ассемблера.	4/4	
	Практическое занятие №32. Анализ взаимодействия микроконтроллера с объектами управления; схемы системы управления с автономными микро-ЭВМ.	4/4	
	Практическое занятие №33. Анализ структурной схемы многомикропроцессорной системы управления; одноконтурной и многоконтурной системы управления с микро ЭВМ.	4/4	
	Практическое занятие №34. Анализ структурной схемы базового микропроцессорного модуля А330-25; ремонта.	4/4	
Тема 1.17 Преобразователи информации и их работа	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Преобразователи информации и их работа. Разновидности преобразователей информации, используемых в составе цифровых устройств.	2/2	

Тема 1.18 Промышленные платы	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Промышленные платы. Изучение параметров и характеристик промышленных плат ввода/вывода информации.	2/2	
Тема 1.19 Особенности микропроцессорных систем в сфере профессиональной деятельности	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Особенности микропроцессорных систем в сфере профессиональной деятельности. Общие сведения о коммуникационных микроконтроллерах. Общие сведения о микроконтроллерах цифровой обработки сигналов.	2/2	
Тема 1.20 Промышленные микроконтроллеры	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Промышленные микроконтроллеры. Базовые понятия и отличия от «обычных» МК. Архитектура и аппаратная надёжность. Интерфейсы и промышленные сети. Программирование и стандарты. Взаимодействие с оборудованием и датчиками. Инструментарий и жизненный цикл. Нормативно-техническая база и безопасность.	2/2	
Тема 1.21 Встроенные микропроцессорные системы	Содержание	6/6	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Встроенные микропроцессорные системы. Базовые понятия и место в системах управления. Архитектура и аппаратная платформа. Периферия и интерфейсы для задач автоматизации. Прерывания и работа в реальном времени. Программирование и разработка ПО. Взаимодействие с датчиками и исполнительными устройствами.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №35. Разработка типовых программ обработки информации на Ассемблере.	4/4	
Тема 1.22 Каталоги коммутационных контроллеров	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Каталоги коммутационных контроллеров. Технология работы с каталогами коммутационных контроллеров; промышленных микроконтроллеров и компьютеров.	2/2	
Тема 1.23 Способы дешифрации адреса, подключение внешних устройств	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Изучение способов дешифрации адреса; структуры магистрали ЭВМ. Подключение внешних устройств к системной магистрали. Изучение средств ввода аналоговой информации в контроллер.	2/2	

Тема 1.24 Контроль работы персональных компьютеров и периферийных устройств	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Системы автоматического диагностирования и восстановления. Виды программного аппаратного и комбинированного контроля. Типовые алгоритмы поиска неисправностей. Сервисная аппаратура для диагностики сети. Модернизация и конфигурирование СБТ с учетом решаемых задач.	2/2	
Тема 1.25. Использование встроенных функций BIOS для аппаратного контроля	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Использование встроенных функций BIOS для аппаратного контроля. Установка драйверов внешних устройств. Запись информации на носители, архивация данных.	2/2	
Тема 1.26 Контроль и диагностика ОЗУ	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Контроль и диагностика ОЗУ; каналов ввода-вывода. Комплексы диагностирования макро ЭВМ. Управление файловыми ресурсами компьютеров.	2/2	
Тема 1.27 Обслуживание серверов и рабочих станций	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Аппаратная часть и диагностика. Операционные системы и базовая настройка. Сетевое обслуживание и интеграция в инфраструктуру. Резервное копирование, восстановление и отказоустойчивость. Безопасность и контроль доступа. Мониторинг, автоматизация и документация. Специфика в промышленных и автоматизированных средах.	2/2	
Тема 1.28 Настройка оборудования сети	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Настройка оборудования для работы на выделенных линиях. Подключение и настройка модемов. Работа с удаленными компьютерами. Диагностические утилиты протокола TCP/IP. Электроснабжение, освещение и пожарная безопасность.	2/2	
Тема 1.29 Создание информационных систем и сетей на основе информационных потребностей пользователей	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Общая характеристика процесса проектирования информационных систем и сетей. Исходные данные для проектирования. Разработка функциональной модели.	2/2	

Тема 1.30 Принципы многоуровневой организации локальных и глобальных сетей ЭВМ	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Принципы многоуровневой организации локальных и глобальных сетей ЭВМ. Управление проектом информационных систем и сетей. Обеспечение безопасности телекоммуникационных связей. Анализ в оценка производительности информационных систем и сетей.	2/2	
Тема 1.31 Проектирование информационной системы. Расчет Ethernet-сетей	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Техническое задание. Проектирование системы. Динамические структуры данных. Расчет Ethernet-сетей, состоящих из сегментов различных топологий. Монтаж кабельных сред. Определение максимальной производительности сети Ethernet.	2/2	
Тема 1.32 Сетевые адаптеры и коммутаторы. Расчет локальной вычислительной сети.	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Изучение сетевого адаптера; коммутаторов. Расчет локальной вычислительной сети. Отключение-подключение портов. Построение и настройка одноранговых сетей.	2/2	
Тема 1.33 Установка сетевых операционных систем	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Установка сетевых операционных систем. Формирование домена и подключение к нему рабочих станций. Совместное использование периферийного оборудования.	2/2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Раздел 1.3. Снятие и анализ показаний приборов		18/18	
Тема 1.34 Датчики температуры	Содержание	2/2	
	Датчики температуры. Снятие и анализ температурных режимов.	2/2	
Тема 1.35 Датчики давления	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Датчики давления. Приборы для измерения разности давлений, избыточного, абсолютного давлений, давления-разряжения.	2/2	
Тема 1.36 Расходомеры. Счетчики	Содержание	6/6	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1,
	Расходомеры. Счетчики. Приборы для измерение расхода.	2/2	

	В том числе практических занятий	4/4	ПК2.2, ПК2.3
	Практическое занятие №36. Работа с эксплуатационной документацией на термопреобразователь микропроцессорный – ТХАУ Метран - 271МП; термопреобразователь термоэлектрический – ТХА Метран – 231 и ТХК Метран -232	2/2	
	Практическое занятие №37. Работа с эксплуатационной документацией на датчик давления Rosemount3051S, Метран –100, Метран – 55 для специальных применений; на расходомеры Rosemount 3051SFC и 3095MFC на базе диафрагм Rosemount серии 405; ОНТ Annubar Метран-350, Rosemount 3051SFA, Rosemount 3095MFA; Метран-150RFA; Метран-360.	2/2	
Тема 1.37 Уровнемеры	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Уровнемеры. Типы уровнемеров.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №38. Работа с эксплуатационной документацией на уровнемер Rosemount 3102(или 3105); Rosemount 3301; на волновой уровнемер Rosemount 5302.	2/2	
Тема 1.38 Функциональная аппаратура. Вторичные приборы	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Функциональная аппаратура. Вторичные приборы. Характеристика блоков питания.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №39. Работа с эксплуатационной документацией на блок питания Метран-602, 608; автономный цифровой индикатор Метран-620; многоканальный регистратор Метран-900	2/2	
Всего		166/166	
Курсовой проект		20/20	
Задания на курсовой проект	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Выдача заданий на курсовой проект. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	

Выполнение практической части курсового проекта	Содержание	12/12	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Выполнение практической части курсового проекта. Разработка, проектирование, оптимизация.	12/12	
Оформление пояснительной записки курсового проекта	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Оформление пояснительной записки курсового проекта. Подготовка к защите.	4/4	
Защита курсового проекта	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Защита курсового проекта. Подведение итогов. Выставление оценок.	2/2	
Всего		186/186	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		202/202	
Раздел 2. Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением		102/102	
МДК 02.02 Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением		102/102	
Раздел 2.1. Выполнение работы по эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса		18/18	
Тема 2.1. Организация эксплуатации станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Назначение, классификация и технологические возможности станков с ЧПУ. Устройство основных узлов. Подготовка к работе и наладка. Технологическая подготовка и обработка. Техническое обслуживание и диагностика. Безопасность и организация работ. Работа с документацией.	2/2	
Тема 2.2. Структура технологического отдела эксплуатации станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Типовые структурные модели отдела и принципы их выбора. Функциональные роли и должностные обязанности. Организация технологической подготовки и работы с УП. Техническое обслуживание, надёжность и контроль точности. Работа с технической и эксплуатационной документацией. Безопасность, охрана труда и организация рабочего места.	2/2	

	Показатели эффективности и управление эксплуатацией.		
	Самостоятельная работа	4/4	
	Изучение структуры технологического отдела эксплуатации станков с ЧПУ	4/4	
Тема 2.3. Техническая документация по эксплуатации станков с ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Нормативно-техническая база и классификация документации. Паспорт станка и руководство по эксплуатации. Технологическая и наладочная документация. Регламенты технического обслуживания и журналы учёта. Метрологическая и контрольная документация. Документация по безопасности, охране труда и действиям в нестандартных ситуациях. Интеграция документации в цифровую среду и АСУ.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Заполнение журнала учета профилактических работ.	2/2	
Тема 2.4. Техническое обслуживание станков с ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Классификация видов ТО: ежедневное, периодическое (по регламенту), сезонное, внеплановое; отличия по составу работ и периодичности. Цели ТО: поддержание точности, снижение износа, предупреждение отказов, обеспечение безопасности и стабильности качества обработки. Нормативная база: ГОСТ, отраслевые стандарты, паспорт и руководство по эксплуатации станка, регламенты предприятия.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №2. Оформление технической документации по ТО станков: основные правила.	2/2	
Тема 2.5. Типовые операции и регламенты по узлам станка	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Обслуживание шпиндельного узла: контроль температуры и вибраций, замена смазки, проверка подшипников, контроль биения. Приводы подачи и направляющие: проверка люфтов, контроль натяга, смазка, контроль состояния ШВП/рейки, диагностика износа. Система смазки и СОЖ: контроль уровня и чистоты, замена фильтров, проверка насосов и форсунок, анализ загрязнений. Электрооборудование и шкафы управления: протяжка контактов, контроль пыли и влажности, проверка автоматов и реле, диагностика цепей питания. Гидравлика/пневматика: контроль давления, проверка герметичности, замена уплотнений, контроль чистоты рабочей среды.	2/2	

Тема 2.6. Диагностика и поиск неисправностей	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Методы диагностики: визуальный осмотр, измерение параметров (температура, вибрация, ток, давление), анализ кодов ошибок ЧПУ, осциллографирование сигналов. Типовые неисправности и алгоритмы поиска: ложные срабатывания защит, потеря точности позиционирования, ошибки обратной связи, проблемы с подачей СОЖ/смазки. Использование диагностических средств: виброметры, тепловизоры, мультиметры, токовые клещи, осциллографы, встроенные средства ЧПУ (логи, сервисные экраны). Документирование дефектов: дефектная ведомость, карта отказов, описание симптомов и причин, фиксация времени простоя и трудоёмкости устранения.	2/2	
Тема 2.7. Контроль точности и метрологическое сопровождение	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Виды проверок: геометрическая точность (прямолинейность, перпендикулярность, биение), технологическая точность (размерная стабильность партии деталей). Методики и средства контроля: индикаторы, поверочные линейки, угольники, лазерные системы, калибровочные детали. Периодичность и критерии оценки: допустимые отклонения по паспорту станка, требования к качеству продукции, связь с износом узлов. Оформление результатов: протокол проверки точности, таблицы отклонений, выводы о пригодности станка к работе, рекомендации по наладке или ремонту.	2/2	
Раздел 2.2. Контроль и анализ функционирования параметров систем в процессе эксплуатации		42/42	
Тема 2.8. Контроль функционирования параметров электронного оборудования систем ЧПУ	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Основные контролируемые параметры электронного оборудования ЧПУ: напряжения питания модулей, токи нагрузок, уровни сигналов интерфейсов, температуры критических узлов, временные характеристики (задержки, циклы опроса). Критерии работоспособности и допустимые отклонения: нормы по паспорту/ТУ, заводские допуски, требования электромагнитной совместимости.	2/2	
Тема 2.9. Типовые узлы электронного оборудования ЧПУ и точки контроля	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Шкаф управления и силовые цепи: ввод питания, автоматы, ИБП, распределение 24 В, цепи заземления и экранирования. Модули ЧПУ и ввода-вывода: уровни дискретных сигналов, аналоговые входы/выходы, интерфейсы связи (Ethernet, ProfiNet, EtherCAT, Modbus). Приводы и драйверы: токи двигателей, напряжения шин DC-link, сигналы обратной связи (энкодеры, резольверы), защита от перегрузки. Датчики и концевые выключатели: уровни логических сигналов, состояние контактов, целостность линий, наводки и дребезг.	2/2	

Тема 2.10. Методы и средства контроля параметров	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Прямые измерения: мультиметры, токовые клещи, осциллографы (форма сигналов, переходные процессы, помехи). Тепловизионный контроль: выявление перегрева модулей, плохих контактов, локальных перегрузок. Вибрационная и акустическая диагностика: связь с состоянием механики и приводами. Встроенная диагностика ЧПУ: логи ошибок, сервисные экраны, мониторинг параметров в реальном времени, тренды. Автоматизированный контроль: телеметрия, предиктивная аналитика, цифровые двойники, интеграция с MES.	2/2	
Тема 2.11. Неполадки в работе приспособлений и узлов оборудования	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Классификация отказов и типовые симптомы по узлам. Неполадки шпиндельного узла и инструментальной системы. Неполадки приводов, направляющих и ШВП. Неполадки приспособлений и оснастки. Неполадки систем смазки, СОЖ и вспомогательного оборудования. Неполадки электронного и электрооборудования ЧПУ. Техническая документация и регламенты при отказах. Безопасность и организация работ при поиске и устранении отказов.	2/2	
Тема 2.12. Проверка функционирования блоков ЧПУ	Содержание	22/22	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Общие принципы и регламент проверки блоков ЧПУ. Блок питания и распределение питания в шкафу ЧПУ. Контроллер ЧПУ и модули ввода-вывода (I/O). Интерфейсы связи и сетевые модули. Блоки приводов и драйверы осей. Система обратной связи (датчики, кабели, интерфейсы). Встроенные средства диагностики и тест-программы ЧПУ.	2/2	
	В том числе практических занятий	20/20	
	Практическое занятие № 3. Проверка работоспособности частотного преобразователя.	4/4	
	Практическое занятие № 4. Прозвонка соединительных проводов и кабелей.	4/4	
	Практическое занятие № 5. Ревизия блока питания драйверов электродвигателей станков.	4/4	
	Практическое занятие № 6. Подготовка токарного станка к наладке.	4/4	
	Практическое занятие № 7. Проверка работоспособности периферийных устройств.	4/4	

Тема 2.13. Проверка функционирования персональных компьютеров	Содержание	6/6	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Цели, виды и регламент проверки ПК. Проверка на этапе включения (POST, BIOS/UEFI). Контроль аппаратных компонентов и их параметров. Инструменты и методы диагностики ПК. Проверка операционной системы и базового ПО. Проверка периферийных устройств и интерфейсов. Стресс-тесты и проверка стабильности. Техническая документация и оформление результатов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 8. Настройка операционной системы ПК.	4/4	
Тема 2.14. Создание информационных систем и сетей при эксплуатации станков с ЧПУ	Содержание	6/6	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Цели, задачи и архитектура информационных систем для эксплуатации станков с ЧПУ. Промышленные сети и протоколы передачи данных станков с ЧПУ. Сбор и передача данных со стойки ЧПУ и периферийных устройств. Визуализация и диспетчерское управление (SCADA). Интеграция с MES и ERP для управления производством. Интеграция с САПР/CAM/PDM и управление технологической подготовкой.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие № 9. Токарные автоматы и полуавтоматы, работающие в составе автоматических линий.	4/4	
Раздел 2.3. Снятие и анализ показаний приборов		42/42	
Тема 2.15. Приборы контроля станков с программным управлением	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Осциллографы и анализ формы сигналов в системах ЧПУ. Приборы контроля геометрической точности и позиционирования. Виброакустическая диагностика узлов станка. Приборы контроля инструмента, оснастки и качества обработки. Приборы и системы контроля среды и вспомогательных систем. Встроенные средства диагностики ЧПУ и интеграция с внешними приборами.	2/2	
Тема 2.16. Универсальные контрольно-измерительные приборы станков с ЧПУ	Содержание	2/2	OK01, OK02 OK04, OK05, OK09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Базовые электроизмерительные приборы для обслуживания ЧПУ. Цифровой мультиметр. Токовые клещи. Мегаомметр (измеритель сопротивления изоляции). Пирометр и тепловизор. Индикатор часового типа. Микрометры, штангенциркули, нутромеры. Манометр.	2/2	

Тема 2.17. Приборы для наладки устройств ЧПУ	Содержание	38/38	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
	Приборы для размерной привязки инструмента и заготовки. Электроизмерительные приборы для наладки и диагностики ЧПУ. Виброакустические приборы для оценки состояния узлов при наладке. Приборы контроля среды и вспомогательных систем при наладке. Встроенные средства диагностики и визуализации ЧПУ для наладки.	2/2	
	В том числе практических занятий	36/36	
	Практическое занятие № 10. Работа с прибором для замера шероховатости.	4/4	
	Практическое занятие № 11. Контроль готовности станка к работе.	4/4	
	Практическое занятие № 12. Контроль работы станка при выполнении программы.	4/4	
	Практическое занятие № 13. Проверка измерительных линий станка.	4/4	
	Практическое занятие № 14. Проверка блоков индикации	4/4	
	Практическое занятие № 15. Применение датчиков температуры для коррекции привода подачи.	4/4	
	Практическое занятие № 16. Программа тестирования электрического счетчика.	4/4	
	Практическое занятие № 17. Настройка жидкокристаллического дисплея.	4/4	
	Практическое занятие № 18. Применение звуковой сигнализации работы станка с ЧПУ.	4/4	
Всего		102/102	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		118/118	
Учебная практика		36/36	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
Виды работ: 1. Контроль и анализ системы управления температурными режимами 2. Контроль и анализ параметров давления в различных системах управления подачей природного газа. 3. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок. 4. Изучение технической документации по эксплуатации станков с ЧПУ 5. Ознакомление с последовательностью комплексной проверки станка с ЧПУ после проведения ТО. 6. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе станка. 7. Заполнение агрегатного журнала и журнала технического обслуживания станков.			

Производственная практика Виды работ: Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -110». Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -112». Обслуживание контроллера «Ремиконт -110». Обслуживание контроллера «Ремиконт -112». Выполнения программирования контроллеров. Программирование регуляторов «П», «ПИ», «ПД» и ПИД». Ознакомление с УЧПУ с применением микро-ЭВМ на микропроцессорах. Ознакомление с элементной базой микроэлектроники, применяемой в электроавтоматике станка с ЧПУ. Введение в систему станка диагностических устройств. Ознакомление с регулировкой частоты вращения и изменение направления как программным методом, так и вручную. Создание УЧПУ, управляющих как отдельными станками, так и группой станков. Изучение документации по управлению от ЭВМ комплекта станков. Объединение локальных сетей с помощью маршрутизаторов. Изучение технической документации САУ температурными режимами. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей микропроцессорных-ТСПУ Метран - 276МП . Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХК Метран -232. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических-ТХА Метран – 231. Изучения схем управления контроллером по сбору и обработки информации. Разработка программ по регулированию параметров ТП с помощью «П», «ПИ», «ПД» и ПИД» законов регулирования. Построения локальной сети отображения информации с контроллером. Работа со схемами управления уровнем воды в барабане котлоагрегата ДКВР. Работа со схемами управления соотношением «газ – воздух». Работа со схемами управления разряжения в топке котлоагрегата КВГМ-100. Работа со схемы управления тепловыми режимами в ДСП. Работа со схемами управления газовой фазой в ДСП. Контроль и анализ параметров давления в системе управления подачей природного газа. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок. Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ.	108/108	ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3
--	-----------------------	--

Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. Измерение температуры пара на выходе с котлоагрегата ДКВР, с помощью интеллектуальных преобразователей температуры в системах автоматического управления (САУ). Измерение температуры воды с помощью термопреобразователей микропроцессорных – ТХАУ Метран - 271МП в САУ. Измерение температуры в ДСП, ЭСПЦ, с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХА Метран – 231 в САУ. Измерение давления воды, подаваемой в ТП на ОАО «ОЭМК», с помощью датчики Rosemount 3051CA. Измерение абсолютного давления с помощью датчики Метран-150ТА. Измерение избыточного давления с помощью датчики Метран-55-ДИ. Измерение расхода воды с помощью расходомера Rosemount серии 8800D . Измерение расхода газа при подаче на газорезку заготовок с помощью счетчика Метран-331. Измерения уровня воды в закрытом резервуаре с помощью уровня Rosemount 3051S-L Измерение уровня воды в резервуаре с помощью контактного уровнемера Rosemount 5301 . Измерение уровня воды с помощью бесконтактного ультразвукового уровнемера Rosemount 3105. Работа с блоками питания Метран-600М. Работа с импульсными источниками питания постоянного тока Метран-601Б. Работа с многоканальным регистратором Метран-900 (сбор информации с датчиков температуры). Работа на портативном калибраторе давления Метран-517. Получение навыков при снятии показаний по шкалам продольного и поперечного движения суппорта. Ознакомление с измерительной оснасткой станка: датчики положения, центроискатели, индикаторы, приборы для определения геометрических размеров деталей и инструмента и т.д. Настройка манометрических датчиков давления, разряжения. Наладка цифрового дисплея. Ознакомление с мониторингом предприятия для контроля работы станка с ЧПУ. Контроль оперативной информации современных систем ЧПУ с помощью ПК. Изучение и работа с программой H-Master. Изучение HART – мультиплексора Метран – 670. Изучение и программирование теплоэнергоконтроллера ТЭКОН -17. Изучение и программирование теплоэнергоконтроллера ИМ2300. Изучение конфигурационной программы HART-Master. Работа с конфигурационной программой HART-Master. Работа с теплоэнергоконтроллером ИМ2300. Работа с теплоэнергоконтроллером ТЭКОН -17. Работа с мультиплексором Метран – 670. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе периферийных устройств. Выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров Определение структуры		
--	--	--

контроллера на основании технического задания. Составления алгоритма работы контроллера. Программирование контроллеров. Комплексная проверка станка с ЧПУ. Ознакомление с библиотекой управляющих программ с энергонезависимой памятью устройств ЧПУ. Профилактический осмотр, выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров. Программирование контроллера «Ремиконт-110» Программирование контроллера «Ремиконт-112» Поверка и калибровка измерительных преобразователей давления. Работа на стендах калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. Настройка режимов работ системы ЧПУ типа CNC: - режим ввода информации. - автоматический режим. - режим вмешательства оператора в процесс автоматического управления. - ручной режим. - режим редактирования. - режим вывода информации УП на внешние устройства. - режим вычислений требуемых величин. - дисплейный режим. - режим диагностирования.		
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по модулю)	6/6	
Всего	470/470	

2.4. Курсовой проект

Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов (МДК02.01):

1. **Разработка регламента технического обслуживания шкафа управления насосной станцией** (перечень операций, периодичность, критерии отказа модулей, инструменты, нормы безопасности).
2. **Диагностика и устранение неисправностей в цепи управления асинхронным двигателем** (анализ ложных срабатываний защит, проверка контакторов и реле, измерение изоляции, составление карты дефектов).
3. **Настройка ПИД-регулятора температуры в сушильном шкафу** (подбор коэффициентов по переходной характеристике, компенсация запаздывания, анализ качества регулирования).
4. **Программирование ПЛК для управления конвейерной линией** (логика пуска/останова, блокировка при аварии, индикация состояния, защита от одновременного включения).
5. **Интеграция датчика давления с выходом 4–20 мА в систему на базе ПЛК** (расчёт сопротивления, согласование уровней, экранирование, проверка погрешности).
6. **Разработка схемы и алгоритма аварийной защиты участка технологического оборудования** (выбор датчиков, логика отключения, сигнализация, журнал событий).
7. **Эксплуатация и диагностика частотного преобразователя при управлении вентилятором** (анализ ошибок, проверка входных/выходных цепей, тепловизионный контроль, составление отчёта).
8. **Организация мониторинга параметров электрощитовой с передачей данных в SCADA** (выбор модулей ввода, настройка протокола Modbus, визуализация, пороги тревог).
9. **Калибровка комплекта датчиков температуры (термопары/термосопротивления) для печи** (методика поверки, расчёт погрешностей, оформление протокола).
10. **Разработка инструкции по эксплуатации модуля ввода-вывода промышленного контроллера** (порядок монтажа, подключение, проверка работоспособности, действия при отказе).
11. **Анализ причин отказа блока питания промышленного контроллера и методика восстановления** (диагностика цепей, замена компонентов, проверка нагрузочной способности).
12. **Настройка системы управления освещением производственного цеха по расписанию и датчику освещённости** (алгоритм, логика исключений, учёт энергопотребления).
13. **Проектирование системы резервирования питания шкафа автоматики** (выбор ИБП, аккумуляторов, схема АВР, расчёт времени автономной работы).
14. **Отладка программы ПЛК для дозирования жидкости по весу** (обработка сигналов тензодатчика, фильтрация помех, логика отсечки потока, контроль переполнения).
15. **Разработка методики проверки электромагнитной совместимости шкафа управления** (типовые испытания, критерии соответствия, меры экранирования и заземления).

16. **Эксплуатация системы ЧПУ станка при обработке партии деталей: анализ точности и коррекция программ** (оценка износа инструмента, компенсация люфтов, контроль размеров, журнал отклонений).
17. **Диагностика неисправностей в релейно-контакторной схеме управления подъёмником** (поиск «залипания» контактов, проверка катушек, анализ временных диаграмм, составление дефектной ведомости).
18. **Настройка и проверка работы модуля аналогового ввода для измерения тока двигателя** (нормирование сигнала, калибровка, проверка линейности, расчёт погрешности).
19. **Разработка системы сбора и архивации параметров технологического процесса** (структура базы данных, периодичность опроса, хранение журналов, экспорт отчётов).
20. **Обеспечение безопасности при эксплуатации шкафа управления: маркировка, блокировки, порядок допуска персонала** (разработка регламента, схемы, перечня СИЗ, инструкций по действиям при аварии).
21. **Анализ устойчивости контура регулирования уровня в ёмкости** (построение модели, определение запаса устойчивости, подбор параметров регулятора, имитация возмущений).
22. **Монтаж и наладка системы контроля доступа с интеграцией в общую систему автоматики здания** (подключение считывателей, настройка логики, проверка сценариев отказа, ведение журнала событий).
23. **Оптимизация энергопотребления участка с электроприводами за счёт настройки преобразователей частоты** (замеры до/после, расчёт экономии, корректировка уставок, контроль гармоник).
24. **Разработка комплекта эксплуатационных документов для шкафа автоматизации** (паспорт, руководство по эксплуатации, регламент ТО, перечень ЗИП, схемы внешних подключений).
25. **Моделирование и отладка типовой неисправности в системе автоматического управления** (имитация обрыва датчика, короткого замыкания, потери связи; реакция системы, логика аварий, действия оператора).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- демонстрационный материал по разделам курсов «Инженерная графика»;
- комплект измерительных инструментов (штангенинструменты, микрометрические средства измерений, калибры и т.п.);

- комплект объектов измерения;
- лабораторные установки по разделам курсов «Техническая механика»;
- демонстрационный материал по разделам курсов «Техническая механика».

Лаборатория: «Электротехники и основ электроники», оснащенная:

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя.

Лаборатория «Электронной техники и автоматического управления», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- параллельный регистр и программируемые реле;
- двоичный счетчик и двоичный сумматор;
- микропроцессоры;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Лаборатория «Электрических измерений», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Мастерская «*Мастерская электромонтажная*», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- рабочее место электромонтажника;
- компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- паяльная станция;
- измерительные приборы (мультиметр, токовые клещи);
- монтажный нож;
- плоскогубцы;
- бокорезы;
- молоток;
- зубило;
- обжимные клещи;
- источники оперативного тока;
- контрольно-измерительные приборы;
- понижающий трансформатор 220/36 Вт;
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OVEN);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно-логистического контролера ONI);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIEMENS);
- ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень);
- комплекты ручных инструментов электромонтажника.

Мастерская «*Мастерская механообработки*», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- многофункциональный станок с ЧПУ;
- тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
- 3D- принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити);
- симулятор для визуализации процессов обработки;
- мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
- режущий инструмент;
- микроскоп;
- микротвердомер;
- твердомеры;
- нутромер;
- микрометр;
- штангенциркуль;
- индивидуальные защитные средства.

Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 200 с. – ISBN 978-5-9729-2619-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)

2. Золкин, А. Л. Системы автоматизированного проектирования и технологии изготовления деталей и узлов на оборудовании с ЧПУ: учебник / А. Л. Золкин, С. С. Илюхина. — Москва: Русайнс, 2025. — 206 с. — ISBN 978-5-466-10827-9. — URL: <https://book.ru/book/961117> (дата обращения: 08.07.2026).

3. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585> (дата обращения: 08.07.2026).

4. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220588> (дата обращения: 08.07.2026). – Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	- умение производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации; - способность анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации, - производить эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического систем автоматического управления; - применение нормативных требований по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - знание методов эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, электронных устройств и систем и методов	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач. Текущий контроль: - защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических

	перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM.	занятий, учебной и производственной практики.
ПК 2.2.	- выполнение контроля и проведение анализа систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации; - умение анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций; - применение нормативных требований по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - демонстрация знаний методов эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления; - знание основ автоматического управления, правил эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления; - назначение электронного оборудования и систем автоматического управления; - определение методов контроля и регистрации параметров систем автоматического управления.	Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного.
ПК 2.3.	- способность выполнять профилактические работы; - производить планово-предупредительный ремонт; - определять и устранять причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления; - применять методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления; - демонстрация знаний правил и методов технического обслуживания программно-технических средств АСУ, настройки программно-технических средств АСУ.	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды,	

	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК 05	демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления»

код и наименование модуля

1.5. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО (Приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 N 633) по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Увеличен на 48 часов за счет вариативной части.

1.6. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	

	- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - психологические основы деятельности коллектива.	
ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в	- правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	

	рабочем коллективе.		
ОК 09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 3.1.	выбирать метод и вид измерения; пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации; проводить необходимые технические расчеты электрических схем; рассчитывать и выбирать регулирующие органы;	типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров; принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения; назначение, устройства и особенности, программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности;	выполнения диагностики приборов и средств автоматического управления

	проводить диагностику измерительных приборов и средств автоматического управления на основании полученных результатов.	методы диагностирования приборы и средства автоматического управления.	
ПК 3.2.	производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; использовать техническую документацию по эксплуатации АСУ для выполнения настройки программного обеспечения АСУ, регламентных и профилактических работ; использовать средства отладки АСУ для диагностики нештатных ситуаций	виды и методы измерений; основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики; принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения; назначение, устройства и особенности, программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля; основные технические характеристики оборудования АСУ; правила и методы технического обслуживания программно-технических средств АСУ; методы поверки измерительных приборов и средств автоматизации.	проведения поверки измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; тестирования отдельных функций АСУ на контрольных примерах в регламентных и случайных режимах; проведения регламентных и профилактических работ, настройки оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ; диагностирования нештатных ситуаций (инцидентов) в АСУ;
ПК 3.3.	проводить ремонт технических средств электронного оборудования и систем	теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления;	выполнения работ по ремонту средств измерений и систем автоматического управления

	автоматического управления	типовые схемы автоматизации основных технологических процессов; структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации; возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микро-ЭВМ для управления технологическим оборудованием; устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения электронных устройств и систем; принцип действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации; принципы разработки и построения, структуру, режимы работы систем автоматизации технологических процессов; правила и методы	
--	----------------------------	--	--

		ремонта программно-технических средств АСУ; типовые ошибки, возникающие при работе АСУ, признаки их проявления при работе и методы устранения; нормативные требования по ремонту средств измерений, автоматизации и электронных систем.	
ПК 3.4.	консультировать пользователей по работе с информационной базой АСУ; консультировать пользователей по устранению эксплуатационных проблем и предотвращению отказов АСУ	требования законодательства Российской Федерации, нормативно-технические и руководящие документы на объекты управления АСУ; правила и методы технического обслуживания программно-технических средств АСУ; типовые ошибки, возникающие при работе АСУП, признаки их проявления при работе и методы устранения;	выполнять техническую поддержку пользователей по работе систем автоматизации технологических процессов

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> -правила по охране труда при эксплуатации электроустановок; -требования к временным электросетям; - правила заземления и зануления; - меры первой помощи при поражении током. <i>Уметь:</i> - проверять инструмент и средства защиты перед использованием; - правильно устанавливать ограждения и расставлять предупредительные знаки. <i>Владеть навыками:</i> -работы с электроизмерительными приборами; - организации рабочего места.	Тема 1.2. Правила электробезопасности и при монтажных работах	2	По запросу работодателя
2	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - основные правила охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации оборудования; - регламенты технического обслуживания и виды ремонтов; - порядок оформления технической документации.	Тема 2.4. Структура и функции службы эксплуатации и ремонта на производстве	2	По запросу работодателя

		<i>Уметь:</i> -читать эксплуатационную документацию, схемы и чертежи; - планировать работы по ТО и распределять задачи между исполнителями; -фиксировать дефекты, оценивать состояние оборудования и определять приоритетность ремонта. <i>Владеть навыками:</i> -проведения базовой диагностики и выявления типичных неисправностей; -применения средств индивидуальной защиты и соблюдения требований безопасности на рабочем месте.			
3	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> -нормативные требования охраны труда при ТО, характерные опасные факторы для конкретного оборудования и способы их минимизации; - правила блокировки и маркировки источников энергии, принципы эргономики рабочего места. <i>Уметь:</i> - оценивать риски перед началом работ, правильно размещать	Тема 2.5. Организация рабочего места и техника безопасности при техническом обслуживании	2	По запросу работодателя

		оборудование и оснастку, применять средства защиты, действовать по инструкциям при возникновении нештатных ситуаций. <i>Владеть навыками:</i> - поддержания порядка на рабочем месте в течение всей смены, оперативно выявлять и устранять нарушения безопасности, эффективно и безопасно выполнять типовые операции ТО с учётом специфики оборудования.			
4	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - принципы планово-предупредительного обслуживания и нормативы периодичности ТО для разных типов оборудования; - методы учёта наработки и фиксации отказов, формы отчётной документации (журналы, акты, дефектные ведомости); - ключевые показатели эффективности ТО (коэффициенты готовности, простоев, выполнения плана). <i>Уметь:</i> - формировать графики ТО с учётом производственной загрузки и критичности оборудования; - оценивать	Тема 2.6. Планирование и учёт работ по техническому обслуживанию	8	По запросу работодателя

		трудоёмкость работ и потребность в ресурсах (персонал, запчасти, инструменты); - анализировать статистику отказов и корректировать планы обслуживания на основе фактических данных. <i>Владеть навыками:</i> - вести учёт выполненных работ в бумажных и электронных системах, корректно заполнять технические документы; -работать с базовыми инструментами планирования (таблицы, CMMS-системы) и интерпретировать данные по состоянию оборудования.			
5	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> -виды и назначение технической документации (паспорта, руководства по эксплуатации, регламенты ТО, чертежи, схемы); -условные обозначения и правила чтения электрических, гидравлических, кинематических схем; -требования стандартов (ГОСТ, ЕСКД) к оформлению и актуализации	Тема 2.7. Работа с технической документацией и схемами при техническом обслуживании	4	По запросу работодателя

		документации. <i>Уметь:</i> -находить и сопоставлять данные в документации и на схемах с реальным оборудованием; -интерпретировать схемы для определения последовательности операций ТО и поиска неисправностей; -вносить записи о выполненных работах и изменениях в эксплуатационные документы. <i>Владеть навыками:</i> -уверенно читать и применять схемы и документацию при проведении типовых операций ТО; -работать с электронными базами технической документации и цифровыми копиями схем.			
6	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - порядок приёмки, учёта и списания ЗИП, нормы запаса и правила маркировки позиций; - требования к условиям хранения (температура, влажность, защита от коррозии, раздельное хранение по типам); - регламенты замены ЗИП и	Тема 2.8. Организация складского учёта, хранения и замены ЗИП	2	По запросу работодателя

		оформления сопроводительной документации (накладные, акты, карточки учёта). <i>Уметь:</i> - вести складской учёт в бумажной или электронной системе, проводить инвентаризацию и выявлять расхождения; - подбирать аналоги и взаимозаменяемые позиции ЗИП по каталогам и технической документации; - планировать пополнение запасов с учётом графика ТО и статистики отказов оборудования. <i>Владеть навыками:</i> - организовывать адресное хранение и маркировку ячеек, обеспечивать быстрый поиск и выдачу ЗИП; - выполнять приёмку с проверкой комплектности и состояния, фиксировать дефекты и оформлять претензии.			
7	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> принципы работы узлов станка (приводы, шпиндель, система ЧПУ), основы электротехники и механики, понимание, как разные неисправности проявляются в	Тема 2.10. Виды диагностики и диагностических устройств технического состояния станка и устройств с ЧПУ	2	По запросу работодателя

		параметрах. <i>Уметь:</i> выбирать метод и прибор под задачу, собирать и интерпретировать данные, сопоставлять отклонения с нормативами, строить гипотезы о причине сбоя. <i>Владеть навыками:</i> работы с измерительным оборудованием, чтения диагностических отчётов и кодов ошибок, применения чек-листов и алгоритмов поиска неисправностей, базовой настройки после выявления проблемы.			
8	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - архитектуру и типовые схемы электронных модулей ЧПУ (платы ввода-вывода, драйверы, блоки питания, интерфейсные модули); - признаки типовых отказов (сбои сигналов, ложные срабатывания, пропадание связи) и их причины; - требования электробезопасности и антистатической защиты при работе с модулями. <i>Уметь:</i> - считывать и анализировать коды ошибок ЧПУ,	Тема 2.11. Особенности диагностики электронных модулей станков с ЧПУ	2	По запросу работодателя

		сопоставлять их с состоянием модулей и внешними цепями; - выполнять пошаговую проверку цепей (напряжение, сопротивление, целостность линий связи) с учётом специфики интерфейсов; - различать программные сбои и аппаратные неисправности, грамотно применять тестовые режимы и стендовое оборудование. <i>Владеть навыками:</i> - работы с мультиметрами, осциллографами, логическими анализаторами для оценки сигналов на шинах и линиях управления; - использования сервисных функций ЧПУ и диагностических утилит производителя, чтения технической документации и схем модулей.			
9	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - нормативные документы и регламенты по ППР, типовые виды работ (ТО, текущий, капитальный ремонт) и их периодичность для станков с ЧПУ; - структуру межремонтного цикла, критерии оценки износа и	Тема 2.13. Система планово-предупредительных ремонтов	2	По запросу работодателя

		допустимые отклонения параметров оборудования; -правила оформления заявок, дефектных ведомостей и актов выполненных работ. <i>Уметь:</i> - формировать и корректировать графики ППР с учётом загрузки оборудования и данных мониторинга его состояния; -определять объём работ по результатам диагностики, подбирать запчасти и инструменты, оценивать трудоёмкость операций; - согласовывать ремонтные «окна» с производственным планом, чтобы минимизировать простои. <i>Владеть навыками:</i> - ведения учёта наработки и технического состояния оборудования, заполнения журналов осмотров и карточек ремонтов.			
10	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - нормативные допуски и критерии оценки точности станков (по ГОСТ/ISO), типовые параметры для контроля (погрешность позиционирования,	Тема 2.14. Методы оценки технического состояния станка с ЧПУ	4	По запросу работодателя

		повторяемость, круговая интерполяция); - особенности проявления дефектов в разных узлах (привода, шпиндель, направляющие) и связь отклонений с качеством обработки; - принципы работы диагностических приборов и порядок интерпретации их результатов. <i>Уметь:</i> - подбирать метод и оборудование под задачу; - сопоставлять данные разных методов и выявлять первопричину отклонения; - оценивать остаточный ресурс узла и обосновывать необходимость ТО или ремонта. <i>Владеть навыками:</i> - выполнения типовых тесов и корректно фиксировать результаты; - работать с сервисным ПО ЧПУ, считывать и анализировать диагностические отчёты и журналы ошибок; - оформлять протоколы диагностики и формулировать рекомендации по поддержанию точности станка.			
--	--	---	--	--	--

11	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - типовые конструкции и принципы работы датчиков положения и устройств обратной связи, характерные отказы и их внешние проявления (ложные срабатывания, потеря сигнала, дрейф показаний); - допустимые параметры сигналов и нормы сопротивлений/напряжений, требования к монтажу и защите от помех и влаги; - правила электробезопасности и антистатической защиты при демонтаже, ремонте и установке электронных модулей датчиков. <i>Уметь:</i> - определять тип датчика и метод проверки, грамотно имитировать рабочий режим (перемещение, поднесение объекта) и анализировать отклик; - локализовать неисправность (кабель, разъём, плата, чувствительный элемент) по комбинации измерений и кодов ошибок ЧПУ; - подбирать замену или восстанавливать компоненты с учётом совместимости по	Тема 2.17. Ремонт датчиков положения и обратной связи	2	По запросу работодателя
----	-----------------------------------	--	--	---	-------------------------

		сигналу, напряжению и протоколу обмена. <i>Владеть навыками:</i> - пользования мультиметром, осциллографом и сервисными функциями ЧПУ для контроля сигналов датчиков; - выполнения пайки, чистки, герметизации и регулировки датчиков, восстановления кабельных вводов и разъёмов; - проведения тестовых прогонов и калибровки после ремонта, оформления результатов проверки.			
12	ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<i>Знать:</i> - типовые конструкции и маркировки электронных модулей и плат, правила совместимости (по напряжению, сигнальным линиям, протоколу, версии ПО); - порядок безопасного демонтажа и монтажа модулей в станках с ЧПУ, требования к защите от статики и механических повреждений; - нормативные требования и регламенты по замене	Тема 2.18. Замена электронных модулей и печатных плат	16	По запросу работодателя

		компонентов, правила оформления дефектных ведомостей и актов выполненных работ. <i>Уметь:</i> -определять неисправность модуля и обосновывать необходимость замены, сопоставляя коды ошибок, результаты измерений и внешние признаки отказа; - подбирать аналог или замену с учётом технических характеристик и ограничений производителя, проверять соответствие документации; - согласовывать работы с производственным графиком и оценивать риски простоя, планировать резервные меры (например, временный перевод на ручной режим). <i>Владеть навыками:</i> - выполнять демонтаж и установку модулей и плат с соблюдением правил электробезопасности и антистатической защиты, корректно подключать разъёмы и кабели; - пользоваться мультиметром, осциллографом и			
--	--	---	--	--	--

		сервисными функциями ЧПУ для проверки питания, сигналов и первичной диагностики после замены; - проводить тестовые циклы, фиксировать результаты, при необходимости выполнять базовое параметрирование, калибровку и оформлять отчёт о замене.			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	200	200
теоретических занятий	102	102
практических занятий	82	82
Курсовая работа (проект)	16	16
Самостоятельная работа	6	6
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе:		
<i>МДК 03.01 в форме экзамена</i>	6	6
<i>МДК 03.02 в форме экзамена</i>	6	6
<i>УП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПМ 03 в форме квалификационного экзамена</i>	6	6
Консультации	12	12
Всего	344	344

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4	Раздел 1. Выполнение работ по монтажу, испытаниям, наладке электронного оборудования и систем автоматического управления	126	126	126	112	66	46	-	2	6	6		
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4	Раздел 2. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением	104	104	104	88	36	36	16	4	6	6		
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4	Учебная практика	36	36									36	
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4	Производственная практика	72	72										72
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4	Экзамен по модулю (квалификационный)	6	6							6			
	Всего:	344	344		200	102	82	16	6	18	12	36	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Выполнение работ по монтажу, испытаниям, наладке электронного оборудования и систем автоматического управления		112/112	
МДК 03.01. Выполнение работ по монтажу, испытаниям, наладке электронного оборудования и систем автоматического управления		112/112	
Раздел 1.1. Основы монтажа электронных компонентов		22/22	
Тема 1.1 Основы электроники и электротехники при проведении монтажных работ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Основные понятия. Законы электротехники. Различия и особенности цепей постоянного и переменного тока. Принцип работы ключевых компонентов: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов, полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы), интегральных микросхем. Типы соединений (последовательное, параллельное). Основы электромагнитных явлений.	2/2	
Тема 1.2. Правила электробезопасности при монтажных работах	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Понятие электробезопасности и основные опасности при монтаже. Классификация электроустановок по напряжению (до 1000 В и выше) и связанные с этим различия в требованиях. Назначение и правила применения средств индивидуальной защиты. Принципы организации безопасного рабочего места: ограждение зон, освещение, блокировка источников энергии. Порядок действий при возникновении аварийных ситуаций.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Изучение правил электробезопасности при монтажных работах.	2/2	
Тема 1.3. Монтаж резисторов	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж резисторов. Общие сведения. Маркировка. Классификация. Особенности монтажа.	2/2	

	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Монтаж электрических схем с использованием резисторов.	2/2	
Тема 1.4. Монтаж конденсаторов	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж конденсаторов. Общие сведения. Маркировка. Классификация. Особенности монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №2. Монтажа электрических схем с использованием конденсаторов.	2/2	
Тема 1.5. Монтаж диодов	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж диодов. Общие сведения. Маркировка. Классификация. Особенности монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №3. Монтаж электрических схем с использованием диодов.	2/2	
Тема 1.6. Монтаж биполярных транзисторов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж биполярных транзисторов. Общие сведения. Маркировка. Классификация. Особенности монтажа.	2/2	
Тема 1.7. Монтаж полевых и IGBT-транзисторов	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж полевых и IGBT-транзисторов. Общие сведения. Маркировка. Классификация. Особенности монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №4. Монтаж электрических схем с использованием транзисторов.	2/2	
Раздел 1.2. Электротехническое черчение		12/12	
Тема 1.8. Требования к оформлению тестовых документов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Требования к оформлению тестовых документов. ЕСКД (Единая система конструкторской документации). Профильные ГОСТы (ГОСТ 2.702-2011 для электрических схем). Структура тестового документа. Требования к оформлению графических элементов.	2/2	

Тема 1.9. Требования к оформлению схем электрических принципиальных	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Нормативная база оформления схем. Правила применения условных графических обозначений. Принципы позиционного обозначения элементов. Требования к отображению цепей и соединений. Требования к полю схемы и дополнительным надписям. Правила оформления перечня элементов и его связи со схемой.	2/2	
Тема 1.10 Требования к оформлению схем электрических соединений, подключений, функциональных, структурных	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Назначение и область применения схем Э1 (структурная), Э2 (функциональная), Э4 (соединений), Э5 (подключения). Правила изображения проводов, жгутов, кабелей. Требования к маркировке. Соответствие реального расположения элементов на изделии и их изображения на схеме. Правила оформления блоков. Правила изображения связей. Способы изображения элементов.	2/2	
Тема 1.11. Требования к оформлению печатных плат	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Нормативная база. Наименование документа. Координатная сетка. Начало отсчёта. Изображение элементов. Проводники. Запретные зоны. Способы простановки размеров. Условные изображения. Технические требования. Маркировка.	2/2	
Тема 1.12. Требования к оформлению сборочных чертежей	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Назначение документа. Нормативная база. Изображение сборочной единицы. Разрезы и сечения. Размеры. Указания по сопряжению и соединениям. Номера позиций. Технические требования. Спецификация.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №5. Оформление чертежа печатной платы.	2/2	
Раздел 1.3. Технология монтажа специализированных изделий и систем автоматического управления		16/16	
Тема 1.13. Основные понятия и определения в технологии монтажа	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Основные понятия и определения. Классификация изделий согласно ГОСТу. Неспецифицированные и специфицированные изделия.	2/2	
Тема 1.14. Сущность технической подготовки производства	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Сущность технической подготовки производства. Основные этапы технической подготовки производства: конструкторская подготовка, технологическая подготовка, организационная подготовка.	2/2	

Тема 1.15. Организационные формы монтажа	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Организационные формы монтажа. Виды организационных форм монтажа: стационарный, подвижный, стационарно-подвижный. Факторы, влияющие на выбор организационной формы монтажа. Классификационная схема организационных форм монтажа.	2/2	
Тема 1.16. Методы монтажа	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Методы монтажа. Нормативные требования по проведению монтажных работ.	2/2	
Тема 1.17. Технологическая подготовка производства по проведению монтажа	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Технологическая подготовка производства по проведению монтажа. Основные этапы разработки технологического процесса монтажа. Требования к спроектированному технологическому процессу монтажа.	2/2	
Тема 1.18. Технологическая документация	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Технологическая документация: перечень и содержание. Основные и вспомогательные документы, документы общего и специального назначения.	2/2	
Тема 1.19. Система контроля технологического процесса монтажа	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Система контроля технологического процесса монтажа. Статистический и профилактический контроль. Повышение производительности труда при монтаже.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №6. Анализ нормативных требований по проведению монтажных работ.	2/2	
Раздел 1.4. Системы автоматизированного проектирования (CAD-системы)		14/14	
Тема 1.20. Системы автоматизированного проектирования	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Виды применяемых САПР. Основные компоненты. Виды проектирования. Ключевые функции. Особенности работы.	2/2	

Тема 1.21. Проектирование схемы электрической принципиальной в САПР	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Анализ технического задания. Работа с библиотеками САПР. Выполнение ввода и компоновки. Проектирование связей. Назначение атрибутов и обозначений. Верификация и отладка. Формирование выходной документацию.	2/2	
Тема 1.22. Проектирование платы печатной в САПР	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Структура проекта в САПР. Подготовка проекта и настройка среды. Правила размещения и трассировки. Размещение компонентов. Трассировка. Технологические ограничения и производство. Верификация и подготовка к производству.	2/2	
Тема 1.23. Подготовка к изготовлению печатной платы в САПР	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Подготовка к изготовлению печатной платы в САПР. Нормативная и технологическая база. Структура и назначение производственных файлов. Правила подготовки панели (мультиплицирования). Контрольные проверки перед выпуском.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №7. Проектирование схемы электрической принципиальной датчика движения по линии в САПР.	2/2	
	Практическое занятие №8. Создание элементов схемы в САПР.	2/2	
	Практическое занятие №9. Проектирование платы печатной датчика движения по линии в САПР.	2/2	
Раздел 1.5. Монтаж электронного оборудования		24/24	
Тема 1.24. Конструктивно-технические особенности узлов на печатных платах	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Классификация и назначение узлов на печатных платах. Конструктивные элементы и посадочные места. Тепловые режимы и теплоотвод. Электромагнитная совместимость (ЭМС) и целостность сигналов. Механические и монтажные требования. Нормативная база.	2/2	
Тема 1.25. Подготовка видов микросхем и дискретных радиоэлектронных компонентов к монтажу	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Подготовка видов микросхем и дискретных радиоэлектронных компонентов к монтажу: рихтовка, формовка и лужение выводов. Варианты установки микросхем и дискретных радиоэлектронных компонентов на печатных платах.	2/2	

Тема 1.26. Способы пайки	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Способы пайки: ручная, погружением в волну с припоем, пайка волной припоя. Область применения. Достоинства и недостатки.	2/2	
Тема 1.27. Пайка и сварка планарных выводов микросхем	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Выбор припоя, роль флюса, контроль температуры и времени воздействия. Технология пайки. Технологические параметры. Особенности подготовки. Технологию сварки (для планарных выводов).	2/2	
Тема 1.28. Материалы, применяемые для изготовления многослойных печатных плат	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Базовые компоненты структуры МПП. Диэлектрические материалы и их параметры. Препреги и сердечники. Финишные покрытия контактных площадок. Нормативная и технологическая база.	2/2	
Тема 1.29. Конструктивное оформление проводников и функциональных элементов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Геометрические параметры проводников и расчётные зависимости. Конструктивные правила трассировки и компоновки. Контактные площадки, переходные отверстия и зоны монтажа. Функциональные элементы и их конструктивное исполнение.	2/2	
Тема 1.30. Плотность выполнения электромонтажа многослойных печатных плат классов А и Б	Содержание	12/12	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Определение классов. Класс А - пониженная плотность монтажа, класс Б - повышенная. Типичные геометрические параметры. Связь с технологией. Ограничения по габаритам платы. Электрические ограничения. Влияние на компоновку.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Лабораторная работа №1. Изготовление печатной платы датчика движения по линии. Подготовка платы. Травление платы.	2/2	
	Лабораторная работа №2. Монтаж элементов печатной платы датчика движения по линии. Настройка цепей печатной платы датчика движения по линии.	2/2	
	Лабораторная работа №3. Изготовление печатной платы драйвера двигателей управляемой мобильной платформы (УМП). Монтаж элементов печатной платы драйвера двигателей УМП.	2/2	
	Лабораторная работа №4. Настройка цепей печатной платы драйвера двигателей УМП. Проверка работоспособности печатной платы печатной платы драйвера двигателей УМП.	2/2	

	Практическое занятие №10. Монтаж на макетной плате элементов печатной платы датчика движения по линии.	2/2	
Раздел 1.6. Монтаж и наладка систем автоматического управления		6/6	
Тема 1.31. Монтаж и наладка элементов систем автоматического управления	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Монтаж и наладка модулей общепромышленных регуляторов. Монтаж датчиков температуры, давления. Монтаж датчиков расхода, уровня.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Лабораторная работа №5. Монтаж и наладка систем автоматического управления на базе общепромышленных регуляторов.	2/2	
	Лабораторная работа №6. Настройка систем автоматического управления на базе общепромышленных регуляторов. Калибровка и юстировка датчиков систем автоматического управления на базе общепромышленных регуляторов.	2/2	
Раздел 1.7. Монтаж микроконтроллеров и микропроцессоров		10/10	
Тема 1.32. Монтаж микроконтроллеров и микропроцессоров	Содержание	10/10	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Программирование микроконтроллеров. Монтаж и наладка микроконтроллерных систем автоматического управления.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Лабораторная работа №7. Монтаж и наладка систем автоматического управления на базе микроконтроллеров.	2/2	
	Лабораторная работа №8. Настройка систем автоматического управления на базе микроконтроллеров.	2/2	
	Лабораторная работа №9. Калибровка датчиков систем автоматического управления на базе микроконтроллеров.	2/2	
	Лабораторная работа №10. Наладка электронного оборудования микропроцессорных систем автоматического управления.	2/2	
Раздел 1.8. Монтаж управляющих систем на базе программируемых реле		8/8	
Тема 1.33. Монтаж управляющих систем на базе программируемых реле	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Разработка управляющих алгоритмов программируемых реле. Монтаж и наладка микроконтроллерных систем автоматического управления.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Лабораторная работа №11. Монтаж систем автоматического управления на	2/2	

	базе программируемых реле.		
	Лабораторная работа №12. Наладка и настройка систем автоматического управления на базе программируемых реле.	2/2	
	Лабораторная работа №13. Наладка программного обеспечения систем автоматического управления на базе программируемых реле.	2/2	
Всего		112/112	
Самостоятельная работа		2/2	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		126/126	
Раздел 2. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением		88/88	
МДК 03.02 Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением		88/88	
Раздел 2.1. Организация технического обслуживания электронного оборудования станков с числовым программным управлением		24/24	
Тема 2.1. Понятие о техническом обслуживании. Методы и приемы технического обслуживания	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Понятие о техническом обслуживании. Методы и приемы технического обслуживания. Виды операций при техническом обслуживании, их последовательность.	2/2	
Тема 2.2. Техническая документация по техническому обслуживанию станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Основные ГОСТ, ТУ, эксплуатационная документация (паспорт, РЭ, формуляр) на станки с ЧПУ; регламенты ТО (ежедневное, периодическое, сезонное), порядок оформления дефектных ведомостей и актов выполненных работ; нормативы для планирования работ и обоснования замены узлов.	2/2	
	Самостоятельная работа	4/4	
	Изучение технической документации по техническому обслуживанию станков с ЧПУ.	4/4	

Тема 2.3. Организационные и технические мероприятия при обслуживании станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Прием и сдача оборудования эксплуатационным персоналом. Профилактические мероприятия возможных нештатных ситуаций. Технические мероприятия, обеспечивающие безотказное функционирование станка.	2/2	
Тема 2.4. Структура и функции службы эксплуатации и ремонта на производстве	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Организационные модели (централизованная, децентрализованная, аутсорсинг), зоны ответственности персонала (инженер, наладчик, слесарь-электрик); типовые регламенты и графики; распределение задач.	2/2	
Тема 2.5. Организация рабочего места и техника безопасности при техническом обслуживании	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Требования охраны труда и электробезопасности (группы допуска, СИЗ), правила работы с источниками питания и высоковольтными цепями; организация рабочего места, маркировка цепи, применение антистатической защиты; порядок отключения и проверки отсутствия напряжения.	2/2	
Тема 2.6. Планирование и учёт работ по техническому обслуживанию	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Виды графиков (ежедневный осмотр, ТО-1/ТО-2), формы отчётности и метрики эффективности (время простоя, количество отказов); связь с производственным планом; заполнение журналов, формирование отчётов и обоснование корректировки графика.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №1. Заполнение агрегатного журнала станка с ЧПУ после проведения ТО.	2/2	
	Практическое занятие №2. Составление графика планового технического обслуживания токарного станка с ЧПУ.	2/2	
	Практическое занятие №3. Расчет времени простоя при техническом обслуживании станка с ЧПУ.	2/2	

Тема 2.7. Работа с технической документацией и схемами при техническом обслуживании	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Чтение принципиальных, монтажных и функциональных схем, нахождение элементов по позиционным обозначениям; условные обозначения и стандарты оформления; поиск неисправностей по схеме и сопоставление с реальными цепями.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №4. Чтение чертежей и схем механических, гидравлических, электрических и электронных устройств станков с ЧПУ.	2/2	
Тема 2.8. Организация складского учёта, хранения и замены ЗИП	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Правила хранения электронных компонентов (влажность, антистатика, маркировка), порядок учёта и списания; принципы формирования номенклатуры ЗИП и сроков годности; оформление заявок и актов списания, ведение реестра ЗИП.	2/2	
Раздел 2.2. Диагностика электронного оборудования станков с числовым программным управлением		20/20	
Тема 2.9. Методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Методы и средства диагностики электронной части станков с ЧПУ. Методы: визуальный контроль, прозвонка, измерение параметров, функциональный тест, анализ логов УЧПУ; возможности осциллографа, мультиметра, калибратора, сервисного ПО; выбор метода под тип неисправности и интерпретация результатов.	2/2	
Тема 2.10. Виды диагностики и диагностических устройств технического состояния станка и устройств с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Функциональная диагностика. Параметрическая диагностика. Структурная диагностика. Метрологическая диагностика. Диагностические устройства и приборы, их назначение и порядок применения.	2/2	

Тема 2.11. Особенности диагностики электронных модулей станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Модульная архитектура и локализация отказа. Зависимость от встроенного ПО и параметров. Критичность цепей питания и качества заземления. Специфика интерфейсов и линий связи. Тепловые и эксплуатационные факторы. Антистатическая и электробезопасная работа.	2/2	
Тема 2.12. Контроль надежности работы станка и устройства ЧПУ	Содержание	14/14	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Контроль надежности работы станка и устройства ЧПУ. Возникновение неисправностей, причины их возникновения и методы их устранения.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12/12	
	Лабораторная работа №1. Тестирование технического состояния станка.	2/2	
	Практическое занятие №5. Осуществление контроля начальной точности станка.	2/2	
	Практическое занятие №6. Контроль качества обработки деталей.	2/2	
	Практическое занятие №7. Диагностика микросхем.	2/2	
	Практическое занятие №8. Проведение планового осмотра, проверка электрооборудования и устройств с ЧПУ.	2/2	
	Практическое занятие №9. Определение неисправности станка с ЧПУ и причины ее возникновения.	2/2	
Раздел 2.3. Организация ремонта электронного оборудования станков с числовым программным управлением		6/6	
Тема 2.13. Система планово-предупредительных ремонтов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Порядок и периодичность планово-предупредительных ремонтов. Организация регламентных работ. График проведения ППР. Состав бригады при проведении ППР. Основные виды работ при проведении ППР станков с ЧПУ. Используемый инструмент и приспособления. Меры безопасности при выполнении работ.	2/2	
Тема 2.14. Методы оценки технического состояния станка с ЧПУ	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Методы оценки технического состояния станка с ЧПУ: - метод наблюдения; - метод исключения; - метод сравнения; - последовательный метод.	2/2	

	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическое занятие №10. Применение методов исключения и сравнения при ремонте электронного оборудования станков с ЧПУ.	2/2	
Раздел 2.4. Ремонт электронного оборудования станков с числовым программным управлением		22/22	
Тема 2.15. Ремонт электронных блоков управления	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Ремонт преобразователей частоты управления двигателями. Ремонт блоков управления сервоприводов. Ремонт устройства главного пуска. Ремонт устройства реверса.	2/2	
Тема 2.16. Ремонт электронных блоков вспомогательных механизмов станков с ЧПУ	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Ремонт датчиков положения, датчиков обратной связи, прецизионных датчиков касания. Ремонт устройства автоматической или дистанционной смены инструмента. Ремонт устройства уборки стружки. Ремонт устройства системы смазывания. Ремонт устройства зажимных приспособлений. Ремонт загрузочных устройств.	2/2	
Тема 2.17. Ремонт датчиков положения и обратной связи	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Типы датчиков (энкодеры, резольверы, индуктосины), их конструктивные особенности и требования к монтажу; проверка сигналов, калибровка, выявление разрывов и наводок; порядок замены и юстировки.	2/2	
Тема 2.18. Замена электронных модулей и печатных плат	Содержание	16/16	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Правила демонтажа/монтажа модулей, обращения с BGA/SMD компонентами; признаки типовых дефектов (холодная пайка, отслоение дорожек, пробой компонентов); визуальный и электрический контроль; оформление акта замены и утилизации.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Лабораторная работа №2. Определение числа импульсов преобразователя частоты управления двигателем.	2/2	
	Лабораторная работа №3. Сборка схемы внешних соединений блоков управления сервоприводов.	4/4	
	Практическое занятие №11. Ревизия пульта управления станка с ЧПУ.	2/2	

	Практическое занятие №12. Составление дефектной ведомости при ремонте электронных блоков управления.	2/2	
	Практическое занятие №13. Отыскание неисправностей электронных блоков вспомогательных механизмов станков.	4/4	
Курсовая работа		16/16	
Задания на курсовую работу	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Выдача заданий на курсовую работу. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	
Выполнение практической части курсовой работы	Содержание	8/8	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Выполнение практической части курсовой работы. Разработка, проектирование, оптимизация.	8/8	
Оформление пояснительной записки курсовой работы	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Оформление пояснительной записки к курсовой работе. Подготовка к защите.	4/4	
Защита курсовой работы	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
	Защита курсовой работы. Подведение итогов. Выставление оценок.	2/2	
Всего		88/88	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		6/6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		104/104	
Учебная практика		36/36	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4
Виды работ: 1. Предмонтажная проверка элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления. 2. Монтаж исполнительных механизмов. 3. Монтаж элементов систем автоматического управления. 4. Монтаж программируемых реле и контроллеров.			

5. Калибровка датчиков систем автоматического управления. 6. Юстировка датчиков систем автоматического управления. 7. Монтаж информационных цепей систем автоматического управления. 8. Наладка и регулировка параметров систем автоматического регулирования. 9. Проверка работоспособности смонтированного оборудования. 10. Монтаж схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. 11. Выполнение операций при настройке станка на обработку новой детали. 12. Оценка качества проведения монтажных работ		
Производственная практика Виды работ: 1. Освоение методов оценки технического состояния станка с ЧПУ. 2. Ознакомление с различными видами ЧПУ (адаптивными, позиционными и контурными). 3. Ознакомление с критериями оценки качества работы станка с ЧПУ. 4. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков. 5. Профилактическая регулировка механизмов и устройств станка с ЧПУ. 6. Проведение пусконаладочных работ. 1. Техническое обслуживание промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. 2. Техническое обслуживание электрических исполнительных механизмов. 3. Поверка и калибровка измерительных приборов. 4. Проверка работоспособности стенда калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. 5. Поверка автоматических электронных приборов. 6. Работа с встроенными тестовыми программами по проверке работоспособности периферийного оборудования. 7. Поверка пружинных манометров. 8. Поверка чувствительности электронного усилителя. 9. Определение величины сопротивления источника питания. 10. Выполнение операции среднего ремонта при обслуживании СИ и СА. 11. Выполнение операции капитального ремонта при обслуживании СИ и СА. 12. Ознакомление с режимами работы системы ЧПУ типа CNC. 13. Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. 14. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. 15. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. 16. Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. 17. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. 18. Ознакомление со станками и системами циклового программного управления (ЦПУ). 19. Ознакомление с системами ЧПУ: позиционными, контурными (непрерывными), универсальными	72/72	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК3.1, ПК3.2, ПК3.3, ПК3.4

(комбинированными), многоконтурными. 20. Поверка вторичных приборов. 21. Поверка вторичных приборов с унифицированным сигналом. 22. Выполнение наладки станков на полный цикл обработки простых деталей с одним видом обработки. 23. Комплексная проверка станка с ЧПУ.		
<i>Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по модулю)</i>	6/6	
Всего	344/344	

2.4. Курсовая работа

Выполнение курсовой работы по модулю является обязательным.

Тематика курсовых работ (МДК03.02):

1. Разработка регламента ежедневного технического обслуживания электронной части станка с ЧПУ (на примере токарного обрабатывающего центра).
2. Организация планово-предупредительного ремонта (ППР) электронных модулей УЧПУ: график, состав работ, нормирование трудоёмкости.
3. Методика диагностики отказов блока питания УЧПУ и порядок замены типовых компонентов.
4. Контроль состояния и замена резервной батареи памяти УЧПУ: регламент, порядок действий.
5. Диагностика и локализация неисправностей цепей дискретного ввода-вывода на станке с ЧПУ.
6. Организация проверки и обслуживания кабелей и разъёмов силовой и сигнальной электроники станка с ЧПУ.
7. Разработка карты контроля заземления и электромагнитной совместимости (ЭМС) шкафа управления станка с ЧПУ.
8. Диагностика отказов датчиков обратной связи (энкодеров, резольверов) и порядок их замены на станке с ЧПУ.
9. Обслуживание и диагностика сервоприводов и преобразователей частоты: типовые отказы, методы проверки, критерии замены модулей.
10. Метрологическая проверка точности позиционирования станка с ЧПУ после ТО электронной части.
11. Организация входного контроля электронных модулей (запасных плат) перед установкой на станок с ЧПУ.
12. Разработка системы маркировки и учёта ЗИП для электронных модулей станков с ЧПУ на производственном участке.
13. Оптимизация графика ТО для участка станков с ЧПУ с учётом загрузки оборудования и критичности узлов.
14. Автоматизация учёта работ по ТО и ремонту с помощью CMMS: внедрение на участке станков с ЧПУ.
15. Разработка комплекта технической документации для ТО электронной части станка с ЧПУ (регламент, чек-листы, формы актов).
16. Особенности диагностики и обслуживания УЧПУ разных производителей (Fanuc, Siemens, Heidenhain) на одном производственном участке.
17. Тепловизионный контроль шкафа управления станка с ЧПУ: методика, точки контроля, интерпретация результатов.
18. Вибрационная диагностика шпиндельного узла и её связь с состоянием электроники ЧПУ и приводов.
19. Анализ влияния качества электроснабжения на отказы электроники станков с ЧПУ и меры защиты.
20. Разработка инструкции по безопасному проведению ТО и ремонта электронных модулей ЧПУ (с учётом электробезопасности и антистатике).
21. Локализация «плавающих» отказов в электронике ЧПУ: методы, инструменты, документирование.
22. Оценка надёжности электронных модулей ЧПУ по статистике отказов и планирование замены по остаточному ресурсу.
23. Организация взаимодействия службы эксплуатации станков с ЧПУ с внешними сервисными организациями.
24. Разработка типового комплекта инструментов и приборов для бригады по ТО электроники станков с ЧПУ.
25. Проект модернизации системы ТО электронных модулей ЧПУ на участке: от анализа текущего состояния до внедрения новых регламентов.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- демонстрационный материал по разделам курсов «Инженерная графика»;
- комплект измерительных инструментов (штангенинструменты, микрометрические средства измерений, калибры и т.п.);
- комплект объектов измерения;
- лабораторные установки по разделам курсов «Техническая механика»;
- демонстрационный материал по разделам курсов «Техническая механика».

Лаборатория: «Электротехники и основ электроники», оснащенная:

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя.

Лаборатория «Электронной техники и автоматического управления», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- параллельный регистр и программируемые реле;
- двоичный счетчик и двоичный сумматор;
- микропроцессоры;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Лаборатория «Электрических измерений», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Мастерская «Мастерская электромонтажная», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);

- рабочее место преподавателя;
 - доска маркерная;
 - ЖК экран;
 - рабочее место электромонтажника;
 - компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
 - паяльная станция;
 - измерительные приборы (мультиметр, токовые клещи);
 - монтажный нож;
 - плоскогубцы;
 - бокорезы;
 - молоток;
 - зубило;
 - обжимные клещи;
 - источники оперативного тока;
 - контрольно-измерительные приборы;
 - понижающий трансформатор 220/36 Вт;
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OVEN);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно-логистического контролера ONI);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIEMENS);
 - ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень);
 - комплекты ручных инструментов электромонтажника.
- Мастерская «Мастерская механообработки», оснащенная:**
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
 - рабочее место преподавателя;
 - доска меловая;
 - компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
 - многофункциональный станок с ЧПУ;
 - тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
 - 3D- принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити);
 - симулятор для визуализации процессов обработки;
 - мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
 - режущий инструмент;
 - микроскоп;
 - микротвердомер;
 - твердомеры;
 - нутромер;
 - микрометр;
 - штангенциркуль;
 - индивидуальные защитные средства.
- Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 200 с. – ISBN 978-5-9729-2619-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)
2. Золкин, А. Л. Системы автоматизированного проектирования и технологии изготовления деталей и узлов на оборудовании с ЧПУ: учебник / А. Л. Золкин, С. С.

Илюхина. — Москва: Русайнс, 2025. — 206 с. — ISBN 978-5-466-10827-9. — URL: <https://book.ru/book/961117> (дата обращения: 08.07.2026).

3. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2026. — 406 с. — ISBN 978-5-406-15426-7. — URL: <https://book.ru/book/959532> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст: электронный.

4. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум: учебно-практическое пособие / В. Ю. Шишмарёв. — Москва : КноРус, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-406-12814-5. — URL: <https://book.ru/book/952694> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220588> (дата обращения: 08.07.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585> (дата обращения: 08.07.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Демонстрация скорости и качества анализа технологической документации. Соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, курсового проектирования, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач. Текущий контроль: - защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, учебной и производственной практики Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК;
ПК 3.2.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 3.3	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами	
ПК 3.4	Выполнение задания в соответствии с отведенной ролью (во время моделирования ситуации)	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму,	

	условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	- экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике
ОК 02	полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 05	демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
код и наименование модуля

1.7. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО (Приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 N633) по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

1.8. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части -определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	

	(самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - психологические основы деятельности коллектива.	
ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	-правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	- понимать общий смысл четко	-правила построения простых и сложных	

	произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы.	предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения; - правила чтения текстов профессиональной направленности.	
ПК 4.1. Выполнять работы по ремонту контрольно-измерительных приборов, использующих прямое преобразование измеряемых физических величин в регистрируемые параметры	- читать чертежи простых контрольно-измерительных приборов; - подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; - выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; - использовать персональную	- типичные неисправности простых контрольно-измерительных приборов; - порядок демонтажа и монтажа простых контрольно-измерительных приборов; - последовательность разборки и сборки простых контрольно-измерительных приборов; - способы разборки разъемных соединений; - виды защитных смазок; - порядок выполнения защитной смазки деталей; - периодичность и порядок технического	- ремонта и замены деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов; - регулировки простых контрольно-измерительных приборов

	вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов; - печатать чертежи простых контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - демонтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - обеспечивать герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов; - производить защитную смазку деталей; - монтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - разбирать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - собирать простые контрольно-измерительные приборы в правильной	обслуживания простых контрольно-измерительных приборов; - порядок заполнения актов дефектации простых контрольно-измерительных приборов; - виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации; - виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте, регулировке, испытании и сдаче простых контрольно-измерительных приборов.	
--	---	--	--

	технологической последовательности; - контролировать взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки; - выполнять дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов; - заполнять акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов.		
ПК 4.2. Выполнять слесарную обработку простых деталей контрольно-измерительных приборов	- читать чертежи узлов и деталей; - подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов; - выбирать инструменты для производства работ по слесарной обработке; - выбирать средства контроля и измерений; - использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей; - печатать чертежи с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - осуществлять гибку	- требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по слесарной обработке деталей; - виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по слесарной обработке деталей; - виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации; - виды, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов; - основные сведения о допусках и посадках; - основные сведения о классах точности; - основные сведения о	- изучения конструкторской и технологической документации на узлы и простые детали контрольно-измерительных приборов; - подготовки рабочего места для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; - выбора слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; - размерной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества;

	и правку листового и профильного проката; - осуществлять резку металла; - осуществлять опилование металла; - проверять соответствие размеров деталей требованиям технической документации; - нарезать наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности; - производить сверление, зенкование и развертывание отверстий с точностью до 12го качества; - производить лужение и пайку.	классах шероховатости обработки; - наименования и маркировка обрабатываемых материалов; - способы обработки листового и профильного проката; - способы сверления, зенкования и развертывания; - приемы нарезания наружной и внутренней резьбы; - устройство ручных механизированных инструментов для сверления; - способы выполнения лужения и пайки; - порядок подготовки деталей к лужению и пайке; - виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при слесарной обработке деталей; - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при слесарной обработке деталей.	- выполнения операций по пригонке деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества и шероховатостью Ra 6,3 и выше; - контроля формы простых узлов и деталей контрольно-измерительных приборов; - контроля размеров узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества; - контроля шероховатости поверхности простых деталей контрольно-измерительных приборов.
ПК 4.3. Выполнять монтаж простых электрических схем контрольно-измерительных приборов	- читать простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; - использовать персональную вычислительную технику для просмотра простых электрических схем контрольно-измерительных приборов;	- требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по монтажу простых электрических схем; - виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу простых	- изучения конструкторской и технологической документации на производимые работы по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - подготовки рабочего места для монтажа простых

	- печатать простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирать инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - производить прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - соединять провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами.	- электрических схем; - виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации; - виды материалов, используемых при электромонтажных работах; - методы пайки твердыми и мягкими припоями; - виды соединения проводов различных марок пайкой; - методы лужения; - способы подготовки соединений под пайку и лужение; - порядок монтажа простых электрических схем соединений; - виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при монтаже простых электрических схем; - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже простых электрических схем.	- электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбора инструментов и приспособлений для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - соединения элементов простых электрических схем контрольно-измерительных приборов.
--	--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	144	144
теоретических занятий	58	58
практических занятий	86	86
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	4	4
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная	108	108
производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе:		
<i>МДК 04.01 в форме экзамена</i>	6	6
<i>УП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПП 01 в форме диф. зачета</i>	-	-
<i>ПМ 04 в форме квалификационного экзамена</i>	6	6
Консультации	2	2
Всего	414	414

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3	Раздел 1. Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	144	144	144	144	58	86	-	4	6	2		
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3	Учебная практика	108	108									108	
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3	Производственная практика	144	144										144
ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3	Экзамен по модулю (квалификационный)	6	6							6			
	Всего:	414	414		144	58	86	-	4	12	2	108	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		144/144	
МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		144/144	
Тема 1.1 Введение в профессию слесаря КИП и А: задачи, роль в производстве, квалификационные требования	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Функции слесаря КИП и А, типовые задачи и уровни квалификации по профстандарту. Требования к знаниям, умениям и навыкам, перспективы роста. Соотношение задачи профессии с особенностями конкретного производства.	2/2	
Тема 1.2. Нормативно-техническая база и стандарты в работе слесаря КИП и А	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	ГОСТы, ТУ и внутренние регламенты по обслуживанию приборов. Требования к оформлению результатов работ и ведению документации. Поиск и применения актуальных нормативных документов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №1. Работа с документацией и нормативами. Поиск и применение ГОСТ/ТУ по образцам паспортов приборов. Чтение разделов «Технические характеристики», «Условия эксплуатации», «Поверка». Заполнение типовых форм (журнал учёта, дефектная ведомость).	4/4	
	Самостоятельная работа	4/4	
	Изучение нормативных документов по обслуживанию приборов.	4/4	

Тема 1.3. Организация и безопасность рабочего места слесаря КИП и А	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Требования к оснащению рабочего места, размещению инструментов, меры электробезопасности и охраны труда. Правила использования СИЗ и подготовки зоны работ. Приёмы безопасной организации труда при типовых операциях.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №2. Безопасная организация рабочего места и СИЗ. Подбор и проверка СИЗ под типовые задачи (работа с давлением, электромонтаж, пайка). Размещение инструмента и тары, маркировка зон. Отработка алгоритма подготовки и сдачи рабочего места.	4/4	
Тема 1.4. Слесарный инструмент, приспособления и измерительный инвентарь: назначение, применение, уход.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Ручной и механизированный инструмента, штангенинструмент, микрометрические и индикаторные приборы. Правила выбора инструмента под задачу и поддержания его в исправном состоянии. Проверки пригодности инструмента перед работой.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №3. Подбор, проверка и обслуживание инструмента. Проверка состояния ключей, отвёрток, штангенинструмента, микрометров. Калибровка/проверка нулевых показаний. Ведение журнала обслуживания инструмента, выбраковка.	4/4	
Тема 1.5. Основы чтения технической документации: схемы, чертежи, спецификации.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Правила чтения электрических, пневматических и монтажных схем, условные обозначения и маркировка. Структура спецификаций и ведомостей, порядок поиска данных по чертежам. Извлечение из документации параметров для выполнения работ.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №4. Чтение схем и чертежей, поиск параметров. Чтение электрических и монтажных схем КИП (условные обозначения, нумерация цепей). Поиск параметров в спецификациях и ведомостях. Составление краткой ведомости материалов под монтаж.	4/4	
Тема 1.6. Приборы для измерения давления: устройство, принцип	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Манометры, вакуумметры, напорометры и датчики давления разных типов. Принципы работы, метрологические характеристики и типичные отказы.	2/2	

действия, типовые неисправности.	Диагностика и устранение распространённых неисправностей.		
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №5. Приборы давления: диагностика и типовые отказы. На стенде: осмотр манометров, определение класса точности, проверка на «зависание» стрелки, нулевые показания. Выявление типичных дефектов (перегрузка, засор, утечка).	4/4	
Тема 1.7. Монтаж и демонтаж приборов измерения давления, проверка герметичности соединений.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Типовые операции установки приборов на технологические линии, подбор уплотнений и фитингов. Способы проверки герметичности и контроля качества монтажа. Безопасное проведение работ на действующих трубопроводах.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №6. Монтаж/демонтаж и проверка герметичности. Установка манометра на стенде, подбор уплотнений и фитингов. Контроль момента затяжки. Проверка герметичности мыльным раствором/тестером утечек. Оформление акта проверки.	4/4	
Тема 1.8. Приборы для измерения температуры: термометры, термопары, термометры сопротивления.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Конструктивные особенности, диапазоны измерений и погрешности разных типов датчиков. Схемы подключения и особенности эксплуатации в производственных условиях. Выбор типа датчика под условия технологического процесса.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №7. Датчики температуры: конструкция и проверка цепей. Осмотр термопар и термометров сопротивления, маркировка. Прозвонка цепей, проверка целостности компенсационных проводов. Выявление типовых отказов.	4/4	
Тема 1.9. Установка, подключение и проверка датчиков температуры.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Приёмы монтажа термопар и термометров сопротивления, подбор защитной арматуры и компенсационных проводов. Методы проверки целостности цепей и калибровки. Безопасное подключение к действующим системам.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №8. Монтаж и первичная проверка датчиков температуры. Монтаж на стенде (защитная арматура, ориентация). Подключение по схеме, контроль полярности. Проверка (мультиметр, имитация среды). Оформление протокола.	4/4	

Тема 1.10. Расходомеры и счётчики: классификация, принцип работы, особенности эксплуатации.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Электромагнитные, ультразвуковые, вихревые и механические расходомеры, их метрологические характеристики. Условия применения и факторы, влияющие на точность измерений. Определение пригодности расходомера для конкретного участка.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №9. Расходомеры: типовые параметры и условия применения. Анализ паспортов расходомеров: диапазоны, погрешности, требования к прямым участкам. Определение пригодности прибора под задачу. Заполнение ведомости учёта.	4/4	
Тема 1.11. Монтаж, наладка и диагностика расходомеров.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Операции установки расходомеров с учётом требований к прямым участкам и ориентации. Типовые ошибки монтажа и методы их выявления. Проверка работоспособности и первичная настройка.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №10. Монтаж и диагностика расходомеров на стенде. Соблюдение требований к прямым участкам, ориентация, подключение. Проверка работоспособности, выявление ошибок монтажа. Корректировка и повторная проверка.	4/4	
Тема 1.12. Уровнемеры и сигнализаторы уровня: типы, схемы включения, обслуживание.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Поплавковые, ёмкостные, радарные и ультразвуковые уровнемеры, их преимущества и ограничения. Типовые схемы подключения и алгоритмы обслуживания. Подбор уровнемера под свойства среды и условия эксплуатации.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №11. Уровнемеры: подключение и проверка срабатывания. Подключение поплавковых/ёмкостных датчиков на стенде. Проверка срабатывания, регулировка. Оформление результатов проверки.	4/4	
Тема 1.13. Датчики положения и концевые выключатели: устройство, диагностика, замена.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Индуктивные, ёмкостные и механические датчики, их характеристики и области применения. Методы проверки работоспособности и поиска неисправностей. Приёмы замены и регулировки датчиков на оборудовании.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №12. Датчики положения: диагностика и замена. Проверка индуктивных/механических датчиков. Определение зоны срабатывания, регулировка. Замена и контроль работоспособности.	4/4	

Тема 1.14. Исполнительные механизмы и регулирующие клапаны: принцип действия, обслуживание.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Пневматические, электрические и гидравлические исполнительные устройства, их конструктивные особенности. Регламентные работы, смазка, проверка герметичности и хода штока. Оценка технического состояния механизмов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №13. Исполнительные механизмы: обслуживание и проверка. Смазка, проверка хода штока, герметичности. Контроль срабатывания по сигналу. Оформление акта обслуживания.	4/4	
Тема 1.15. Пневмоавтоматика: элементы, схемы, поиск неисправностей.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Распределители, клапаны, фильтры, регуляторы давления и цилиндры, их условные обозначения. Типовые отказы и методы диагностики по параметрам давления и расхода. Чтение и анализ пневмосхем.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №14. Пневмоавтоматика: чтение схем и диагностика. Чтение условных обозначений на пневмосхемах. Поиск отказов по параметрам давления/расхода. Проверка распределителей и фильтров на стенде.	4/4	
Тема 1.16. Электрические цепи и коммутация в системах КИП: монтаж, прозвонка, контроль изоляции.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Правила прокладки кабелей, маркировки жил, подключения клеммных колодок и разъёмов. Приёмы прозвонки цепей и измерения сопротивления изоляции. Выполнение электромонтажа с соблюдением норм безопасности.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №15. Электромонтаж: прокладка, маркировка, прозвонка. Прокладка и маркировка кабелей, подключение клеммников. Прозвонка цепей, контроль изоляции. Соблюдение правил безопасности при монтаже.	4/4	
Тема 1.17. Вторичные приборы и преобразователи: назначение, настройка, проверка.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Нормирующие преобразователи, регистраторы, индикаторы и барьеры искрозащиты, их функции в измерительных каналах. Процедуры настройки и проверки метрологических характеристик. Оформление результатов проверок.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №16. Вторичные приборы: настройка и проверка. Настройка нормирующих преобразователей, проверка метрологических	4/4	

	характеристик. Оформление протоколов. Сравнение показаний с эталоном.		
Тема 1.18. Диагностика и поиск неисправностей в цепях КИП: методы, приборы, документирование.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Логические и инструментальные методы поиска отказов, применение мультиметров, осциллографов и калибраторов. Алгоритмы локализации неисправностей и правила фиксации результатов. Составление дефектных ведомости и отчётов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №17. Поиск отказов: мультиметр, калибратор, документирование. Отработка алгоритмов поиска: «от питания к нагрузке», проверка целостности, измерение сигналов 4–20 мА. Составление дефектной ведомости.	4/4	
Тема 1.19. Поверка и калибровка средств измерений: порядок, методики, оформление результатов.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Требования к проведению поверки, различие между поверкой и калибровкой, применяемые эталоны и оборудование. Типовые методики и формы протоколов. Подготовка приборов к поверке и анализ результатов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №18. Поверка и калибровка на стенде. Подготовка прибора к поверке, работа с эталонами. Проведение измерений по методике, оценка погрешности. Оформление протокола поверки.	4/4	
Тема 1.20. Планово-предупредительное обслуживание (ППО) КИП: графики, объёмы, контроль выполнения.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Принципы формирования графиков ППО, перечень регламентных работ и критерии оценки качества. Формы учёта и отчётности по выполненным работам. Планирование и контроль выполнения ППО на участке.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №19. Планирование и учёт работ по ППО. Формирование графика ППО, перечень регламентных операций. Ведение журналов учёта, контроль выполнения. Составление отчёта по участку.	4/4	
Тема 1.21. Ремонт узлов и деталей КИП: разборка, дефектация, восстановление.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Приёмы разборки приборов, методы дефектации и критерии выбраковки деталей. Способы восстановления посадочных поверхностей, резьб и контактных групп. Составление актов дефектации и выбор способа ремонта.	2/2	

	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №20. Дефектация и ремонт узлов КИП. Разборка прибора, методы дефектации, критерии выбраковки. Восстановление посадочных поверхностей, резьб. Оформление акта дефектации.	4/4	
Тема 1.22. Пайка, лужение и монтаж электронных модулей в приборах КИП.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Типы припоев и флюсов, температурный режим пайки, особенности работы с планарными компонентами. Правила монтажа печатных плат и контроля качества паяных соединений. Выполнение ремонта электронных узлов с соблюдением технологических требований.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №21. Пайка и контроль качества соединений. Подбор припоя/флюса, температурный режим. Пайка планарных компонентов, контроль качества (отсутствие перемычек, непропаев). Ведение журнала работ.	4/4	
Тема 1.23. Работа с ЗИП: учёт, хранение, замена комплектующих.	Содержание	4/4	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Правила организации склада ЗИП, маркировка и условия хранения компонентов. Процедуры списания и замены запасных частей. Ведение складского учёта и формирование заявок на пополнение запасов.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №22. Складской учёт и замена ЗИП. Организация хранения, маркировка, условия для чувствительных компонентов. Ведение складского учёта, формирование заявки на пополнение.	2/2	
Тема 1.24. Микропроцессорные и цифровые приборы КИП: особенности обслуживания и диагностики.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Принципы работы цифровых датчиков, преобразователей и регистраторов, интерфейсы связи и протоколы. Методы диагностики через сервисное ПО и анализ параметров. Интерпретация диагностических сообщений и выполнение базовой настройки.	2/2	
Тема 1.25. Системы сбора данных и передачи сигналов: интерфейсы, кабели, экранирование.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Аналоговые и цифровые интерфейсы, требования к кабелям и заземлению. Причины помех и способы их устранения. Проверка качества линий связи и устранения типовых неисправностей.	2/2	

Тема 1.26. Особенности работы на опасных производственных объектах: допуски, наряд-допуск, контроль среды.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Требования к допуску персонала, оформлению нарядов-допусков и контролю загазованности. Дополнительные меры безопасности при работах в замкнутых пространствах и на взрывоопасных участках. Организация работы с учётом категории объекта.	2/2	
Тема 1.27. Автоматизированные системы управления (АСУ): взаимодействие КИП с контроллерами и SCADA.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Роль КИП в структуре АСУ, передача сигналов в контроллер, визуализация в SCADA. Типовые ошибки ввода сигналов и методы их проверки. Сопоставление показаний приборов с данными системы управления.	2/2	
Тема 1.28. Метрологическое обеспечение производства: эталоны, погрешности, точность измерений.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Виды погрешностей, классы точности приборов и способы оценки точности. Вопросы выбора эталонов и организации метрологического надзора. Анализ достоверности результатов измерений.	2/2	
Тема 1.29. Комплексное обслуживание участка КИП по регламенту.	Содержание	2/2	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
	Выполнение полного цикла работ на условном участке: от изучения документации до сдачи результатов. Планирование, контроль качества, оформление отчётности и взаимодействие с другими службами.	2/2	
Всего		144/144	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		156/156	
Учебная практика		108/108	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
Виды работ: Организация рабочего места и применение СИЗ. Работа с технической документацией и нормативами. Подбор, проверка и обслуживание слесарного и измерительного инструмента. Диагностика приборов давления на стенде. Монтаж и демонтаж приборов давления и контроль герметичности. Проверка и монтаж датчиков температуры. Работа с расходомерами на стенде. Подключение и проверка уровнемеров и датчиков положения. Обслуживание исполнительных механизмов и пневмоавтоматики.			

Электромонтаж в цепях КИП. Настройка и проверка вторичных приборов и преобразователей. Поиск неисправностей в цепях КИП. Поверка и калибровка на стенде. Планирование и учёт работ по ППО. Дефектация и ремонт узлов КИП. Пайка и монтаж электронных модулей. Складской учёт и работа с ЗИП. Обслуживание цифровых приборов и диагностика через ПО. Проверка линий связи и интерфейсов. Взаимодействие КИП с АСУ (контроллер, SCADA). Расчёт погрешностей и точности измерений.		
Производственная практика Виды работ: Подготовка к работам на действующем оборудовании. Техническое обслуживание приборов давления в цехе. Обслуживание датчиков температуры на технологических установках. Контроль и обслуживание расходомеров на действующих трубопроводах. Обслуживание уровнемеров и сигнализаторов уровня в резервуарах. Работы с исполнительными механизмами и регулирующими клапанами. Ремонт и замена модулей в шкафах КИП. Поиск и устранение отказов в полевых цепях. Участие в плановых поверках и калибровках на объекте. Ведение учёта и планирование работ на участке КИП. Демонтаж, дефектация и восстановление узлов приборов. Пайка и ремонт электронных плат в условиях цеха. Работа со складским учётом ЗИП на предприятии. Интеграция и проверка сигналов КИП в АСУТП. Комплексное обслуживание участка КИП по регламенту предприятия.	144/144	ОК01, ОК02 ОК05, ОК09; ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по модулю)	6/6	
Всего	414/414	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория: «Электротехники и основ электроники», оснащенная:

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя.

Лаборатория «Электронной техники и автоматического управления», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- параллельный регистр и программируемые реле;
- двоичный счетчик и двоичный сумматор;
- микропроцессоры;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Лаборатория «Электрических измерений», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Мастерская «*Мастерская электромонтажная*», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- рабочее место электромонтажника;
- компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- паяльная станция;
- измерительные приборы (мультиметр, токовые клещи);
- монтажный нож;
- плоскогубцы;
- бокорезы;
- молоток;
- зубило;
- обжимные клещи;

- источники оперативного тока;
 - контрольно-измерительные приборы;
 - понижающий трансформатор 220/36 Вт;
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OVEN);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно-логистического контролера ONI);
 - щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIEMENS);
 - ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень);
 - комплекты ручных инструментов электромонтажника.
- Мастерская «*Мастерская механообработки*», оснащенная:
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
 - рабочее место преподавателя;
 - доска меловая;
 - компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
 - многофункциональный станок с ЧПУ;
 - тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
 - 3D- принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити);
 - симулятор для визуализации процессов обработки;
 - мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
 - режущий инструмент;
 - микроскоп;
 - микротвердомер;
 - твердомеры;
 - нутромер;
 - микрометр;
 - штангенциркуль;
 - индивидуальные защитные средства.
- Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 200 с. – ISBN 978-5-9729-2619-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)
2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-1648-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170908> (дата обращения: 14.07.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. - 5-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 580 с. - ISBN 978-5-9729-1794-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170176> (дата обращения: 14.07.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1	Демонстрирует чтение чертежей простых контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; выбирает инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов; - печатает чертежи простых контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - демонтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - обеспечивает герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов; - производит защитную смазку деталей; - монтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - разбирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - собирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - контролирует взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки; - выполняет дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов; - заполняет акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических работ, практической подготовки, интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач. Текущий контроль: - защита отчетов по практическим работам; - оценка заданий для самостоятельной работы - экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий, учебной и производственной практики. Промежуточная аттестация: - экспертная оценка выполнения практических заданий на экзамене по МДК; - экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике.

ПК 4.2.	- читает чертежи узлов и деталей; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по слесарной обработке; - выбирает средства контроля и измерений; - использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей; - печатает чертежи с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - осуществляет гибку и правку листового и профильного проката; - осуществляет резку металла; - осуществляет опилование металла; - проверяет соответствие размеров деталей требованиям технической документации; - нарезает наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности; - производит сверление, зенкование и развертывание отверстий с точностью до 12го качества; - производит лужение и пайку.	
ПК 4.3	- читает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; - использует персональную вычислительную технику для просмотра простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - печатает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - производит прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов;	

	- выбирает провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - соединяет провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами.	
ОК 01	обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 05	демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; - составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственная)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семестр	Объем в часах
УП. 01.01	ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизирова нного управления технологичес- кими процессами	Учебная практика	Сборочно- технологическая	5	72
УП. 02.01	ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматическог о управления	Учебная практика	Сборочно- технологическая	5,6	36
УП. 03.01	ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматическог о управления	Учебная практика	Сборочно- технологическая	6	36
УП. 04.01	ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике	Учебная практика	Сборочно- технологическая	4	108
		Всего УП			252

ПП. 01.01	ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизирова нного управления технологичес- кими процессами	Производственная практика	Сборочно- технологическая	5	108
ПП. 02.01	ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматическог о управления	Производственная практика	Сборочно- технологическая	6	108
ПП. 03.01	ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматическог о управления	Производственная практика	Сборочно- технологическая	6	72
ПП. 04.01	ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике	Производственная практика	Сборочно- технологическая	4	144
		Всего ПП			432
		Итого практики			684

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.01 ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами.

УП.02.01 ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления.

УП.03.01 ПМ.03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления.

УП.04.01 ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалиста в соответствии с ФГОС СПО (Приказ Минпросвещения России от 29.07.2022 N 633) по специальности

27.02.04 Автоматические системы управления.

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом:

УП 01.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами	ПМ 01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами	МДК 01.01 Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением
УП 02.01 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	ПМ 02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 02.02 Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением
УП 03.01 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	ПМ 03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	МДК 03.01 Выполнение работ по монтажу, испытаниям, наладке электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 03.02 Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением
УП 04.01 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	ПМ 04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.09	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ПК 1.1.	Проводить анализ технологических операций производства и разрабатывать предложения по автоматизации производственных процессов
ПК 1.2.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами
ПК 1.3.	Разрабатывать техническую документацию по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании
ПК 1.4.	Планировать предварительные испытания и проводить опытную эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 1.5.	Проводить работы по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 2.1.	Применять электронное оборудование и системы автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 2.2.	Контролировать и анализировать функционирование систем автоматического управления в процессе эксплуатации
ПК 2.3.	Проводить регламентные и профилактические работы, настройку оборудования и прикладного программного обеспечения автоматических систем управления.
ПК 3.1.	Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления
ПК 3.2.	Проводить тестовую проверку, профилактический осмотр и регулировку электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 3.3.	Производить ремонт технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 3.4.	Консультировать пользователей автоматических систем управления.
ПК 4.1.	Выполнять работы по ремонту контрольно-измерительных приборов, использующих прямое преобразование измеряемых физических величин в регистрируемые параметры
ПК 4.2.	Выполнять слесарную обработку простых деталей контрольно-измерительных приборов
ПК 4.3.	Выполнять монтаж простых электрических схем контрольно-измерительных приборов

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Внедрение средств автоматизации и систем автоматического управления технологическими процессами», «Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления», «Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления», «Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Внедрение средств автоматизации и систем автоматического управления технологическими процессами	проводит оценку и анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических операций; разрабатывает предложения по автоматизации и механизации технологических процессов; разрабатывает и моделирует схемы автоматизации специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами; подготавливает техническую документацию по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании; проводит мониторинг основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий; организует и выполнение различных видов монтажа, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления.
Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	осуществляет эксплуатацию и обслуживание электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса; осуществляет контроль и анализ параметров систем в процессе их эксплуатации; выполняет техническое обслуживание и поддержку систем автоматического управления производственных процессов.
Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	выполняет диагностику приборов и средств автоматического управления; проводит проверки измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; тестирует отдельные функций АСУ на контрольных примерах в регламентных и случайных режимах; проводит регламентные и профилактические работы, настройки оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ; диагностирует нештатные ситуации (инциденты) в АСУ; выполняет работы по ремонту средств измерений и систем автоматического управления;

	выполняет техническую поддержку пользователей по работе систем автоматизации технологических процессов.
Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	ремонтирует и заменяет детали и узлы простых контрольно-измерительных приборов; регулирует простые контрольно-измерительные приборы; изучает конструкторскую и технологическую документации на узлы и простые детали контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; выбирает слесарно-монтажные инструменты и приспособления для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; выполняет размерную обработку деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества; - выполняет операции по пригонке деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества и шероховатостью Ra 6,3 и выше; - контролирует формы простых узлов и деталей контрольно-измерительных приборов; - контролирует размеры узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го качества; - контролирует шероховатости поверхности простых деталей контрольно-измерительных приборов; изучает конструкторскую и технологическую документации на производимые работы по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; выбирает инструменты и приспособления для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; прокладывает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; соединяет элементы простых электрических схем контрольно-измерительных приборов.

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП. 01.01	72	концентрированно	3/5	Дифференцирован- ный зачет
УП. 02.01	36	рассредоточено	3/5,6	Дифференцирован- ный зачет
УП. 03.01	36	концентрированно	3/6	Дифференцирован- ный зачет
УП. 04.01	108	концентрированно	2/4	Дифференцирован- ный зачет
Всего УП	252	X	X	X

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01.01	ПМ.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами			72
ПК.1.1; ПК.1.2; ПК.1.3; ПК 1.4; ПК 1.5.	Раздел 1. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами	1. Составление структурных схем, комбинированных аналоговых и цифровых измерительных приборов. 2. Составление структурных схем генераторов низких и высоких частот, генераторов импульсов. 3. Разработка электрических принципиальных схем электронного усилителя. 4. Разработка электрических принципиальных схем триггерных и генераторных устройств. 5. Разработка и изготовление печатных плат по схеме электрической принципиальной. 6. Выполнение монтажа электроизмерительных	Тема 1.1. Составление структурных схем	12
			Тема 1.2. Разработка электрических принципиальных схем	18
			Тема 1.3. Разработка и изготовление печатных плат. Выполнение монтажа	24

		приборов. 7. Выполнение навесного монтажа. Пайка мягким припоем. 8. Составление технологической карты подготовительных работ для проведения монтажа, технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и элементов автоматики. 9. Сборка и монтаж радиоаппаратуры на микросхемах. 10. Монтаж и наладка электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ). 11. Выполнение предмонтажных работ. 12. Выполнение монтажных работ отдельных элементных узлов. 13. Выполнение практических заданий: Выполнение работы по сопряжению системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка специальных узлов и приборов. Выполнение работ по ремонту, сборке, проверке, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу приборов средней сложности со снятием схем. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ.		
			Тема 1.4. Выполнение практических заданий	16
Дифференцированный зачет				2

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
УП.02.01 ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления				36
ПК. 2.1; ПК. 2.2; ПК. 2.3	Раздел 2. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	1. Контроль и анализ системы управления температурными режимами 2. Контроль и анализ параметров давления в различных системах управления подачей природного газа. 3. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок. 4. Изучение технической документации по эксплуатации станков с ЧПУ 5. Ознакомление с последовательностью комплексной проверки станка с ЧПУ после проведения ТО. 6. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе станка. 7. Заполнение агрегатного журнала и журнала технического обслуживания станков.	Тема 2.1. Контроль и анализ параметров	12
			Тема 2.2. Техническая документация	6
			Тема 2.3. Комплексная проверка станка с ЧПУ. Тест-программы.	12
			Тема 2.4. Заполнение журналов	4
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 03.01 ПМ03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления				
ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3; ПК 3.4	Раздел 3. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	1. Предмонтажная проверка элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления. 2. Монтаж исполнительных механизмов. 3. Монтаж элементов систем автоматического	Тема 3.1.Предмон-тажная проверка и монтаж	18

		управления. 4. Монтаж программируемых реле и контроллеров. 5. Калибровка датчиков систем автоматического управления. 6. Юстировка датчиков систем автоматического управления. 7. Монтаж информационных цепей систем автоматического управления. 8. Наладка и регулировка параметров систем автоматического регулирования. 9. Проверка работоспособности смонтированного оборудования. 10. Монтаж схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. 11. Выполнение операций при настройке станка на обработку новой детали. 12. Оценка качества проведения монтажных работ.		
			Тема 3.2. Калибровка, юстировка, проверка и настройка	16
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				36
УП 04.01 ПМ.04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике				108
ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3	Раздел 4. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	1. Организация рабочего места и применение СИЗ. Работа с технической документацией и нормативами.	Тема 4.1. Организация рабочего места и применение СИЗ	18

		2. Подбор, проверка и обслуживание слесарного и измерительного инструмента. 3. Диагностика приборов давления на стенде. 4. Монтаж и демонтаж приборов давления и контроль герметичности. 5. Проверка и монтаж датчиков температуры. Работа с расходомерами на стенде.	Тема 4.2. Диагностика и проверка приборов	24
		6. Подключение и проверка уровнемеров и датчиков положения. Обслуживание исполнительных механизмов и пневмоавтоматики. Электромонтаж в цепях КИП. 7. Настройка и проверка вторичных приборов и преобразователей. Поиск неисправностей в цепях КИП. Поверка и калибровка на стенде.	Тема 4.3. Подключение, обслуживание, настройка и проверка	24
		8. Планирование и учёт работ по ППО. Дефектация и ремонт узлов КИП. 9. Пайка и монтаж электронных модулей. Складской учёт и работа с ЗИП.	Тема 4.4. Планирование, учёт, пайка и монтаж	18
		10. Обслуживание цифровых приборов и диагностика через ПО. Проверка линий связи и интерфейсов. Взаимодействие КИП с АСУ (контроллер, SCADA). Расчёт погрешностей и точности измерений.	Тема 4.5. Обслуживание цифровых приборов	22
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				108

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01.01 ПМ 01. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами		72
Раздел 1. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами		72
Тема 1.1. Составление структурных схем	Содержание	12
	1. Составление структурных схем, комбинированных аналоговых и цифровых измерительных приборов. 2. Составление структурных схем генераторов низких и высоких частот, генераторов импульсов.	12
Тема 1.2. Разработка электрических принципиальных схем	Содержание	18
	3. Разработка электрических принципиальных схем электронного усилителя. 4. Разработка электрических принципиальных схем триггерных и генераторных устройств.	18
Тема 1.3. Разработка и изготовление печатных плат. Выполнение монтажа	Содержание	24
	5. Разработка и изготовление печатных плат по схеме электрической принципиальной. 6. Выполнение монтажа электроизмерительных приборов. 7. Выполнение навесного монтажа. Пайка мягким припоем. 8. Составление технологической карты подготовительных работ для проведения монтажа, технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и элементов автоматики. 9. Сборка и монтаж радиоаппаратуры на микросхемах. 10. Монтаж и наладка электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ). 11. Выполнение предмонтажных работ. 12. Выполнение монтажных работ отдельных элементных узлов.	24
Тема 1.4. Выполнение практических заданий	Содержание	16
	13. Выполнение практических заданий:	16

	Выполнение работы по сопряжению системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка специальных узлов и приборов. Выполнение работ по ремонту, сборке, проверке, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу приборов средней сложности со снятием схем. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП.02.01 ПМ.02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления		36
Раздел 2. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления		36
Тема 2.1. Контроль и анализ параметров	Содержание	12
	1. Контроль и анализ системы управления температурными режимами 2. Контроль и анализ параметров давления в различных системах управления подачей природного газа. 3. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок.	12
Тема 2.2. Техническая документация	Содержание	6
	4. Изучение технической документации по эксплуатации станков с ЧПУ	6
Тема 2.3. Комплексная проверка станка с ЧПУ. Тест-программы	Содержание	12
	5. Ознакомление с последовательностью комплексной проверки станка с ЧПУ после проведения ТО. 6. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе станка.	12
Тема 2.4. Заполнение журналов	Содержание	4
	7. Заполнение агрегатного журнала и журнала технического обслуживания станков.	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП 03.01 ПМ 03. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления		36
Раздел 3. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления		36
Тема 3.1. Предмонтажная проверка и монтаж	Содержание	18
	1. Предмонтажная проверка элементной базы, средств измерений и систем автоматического управления. 2. Монтаж исполнительных механизмов.	18

	3. Монтаж элементов систем автоматического управления. 4. Монтаж программируемых реле и контроллеров. 5. Калибровка датчиков систем автоматического управления. 6. Юстировка датчиков систем автоматического управления. 7. Монтаж информационных цепей систем автоматического управления.	
Тема 3.2. Калибровка, юстировка, проверка и настройка	Содержание	16
	8. Наладка и регулировка параметров систем автоматического регулирования. 9. Проверка работоспособности смонтированного оборудования. 10. Монтаж схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. 11. Выполнение операций при настройке станка на обработку новой детали. 12. Оценка качества проведения монтажных работ.	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
УП 04.01 ПМ 04. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		108
Раздел 4. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		108
Тема 4.1. Организация рабочего места и применение СИЗ	Содержание	18
	1. Организация рабочего места и применение СИЗ. Работа с технической документацией и нормативами.	18
Тема 4.2. Диагностика и проверка приборов	Содержание	24
	2. Подбор, проверка и обслуживание слесарного и измерительного инструмента. 3. Диагностика приборов давления на стенде. 4. Монтаж и демонтаж приборов давления и контроль герметичности. 5. Проверка и монтаж датчиков температуры. Работа с расходомерами на стенде.	24
Тема 4.3. Подключение, обслуживание, настройка и проверка	Содержание	24
	6. Подключение и проверка уровнемеров и датчиков положения. Обслуживание исполнительных механизмов и пневмоавтоматики. Электромонтаж в цепях КИП. 7. Настройка и проверка вторичных приборов и преобразователей. Поиск неисправностей в цепях КИП. Поверка и калибровка на стенде.	24
Тема 4.4. Планирование, учет, пайка и монтаж	Содержание	18
	8. Планирование и учёт работ по ППО. Дефектация и ремонт узлов КИП. 9. Пайка и монтаж электронных модулей.	18

	Складской учёт и работа с ЗИП.	
Тема 4.5. Обслуживание цифровых приборов	Содержание	22
	10. Обслуживание цифровых приборов и диагностика через ПО. Проверка линий связи и интерфейсов. Взаимодействие КИП с АСУ (контроллер, SCADA). Расчёт погрешностей и точности измерений.	22
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- демонстрационный материал по разделам курсов «Инженерная графика»;
- комплект измерительных инструментов (штангенинструменты, микрометрические средства измерений, калибры и т.п.);

- комплект объектов измерения;
- лабораторные установки по разделам курсов «Техническая механика»;
- демонстрационный материал по разделам курсов «Техническая механика».

Лаборатория: «Электротехники и основ электроники», оснащенная:

- типовой комплект лабораторного оборудования по электротехнике;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя.

Лаборатория «Электронной техники и автоматического управления», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- параллельный регистр и программируемые реле;
- двоичный счетчик и двоичный сумматор;
- микропроцессоры;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Лаборатория «Электрических измерений», оснащенная:

- комплект лабораторного оборудования по исследованию параметров электрических сигналов;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
- лабораторные стенды;
- набор контрольно-измерительных приборов.

Мастерская «*Мастерская электромонтажная*», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска маркерная;
- ЖК экран;
- рабочее место электромонтажника;
- компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- паяльная станция;
- измерительные приборы (мультиметр, токовые клещи);
- монтажный нож;
- плоскогубцы;
- бокорезы;
- молоток;
- зубило;
- обжимные клещи;
- источники оперативного тока;
- контрольно-измерительные приборы;
- понижающий трансформатор 220/36 Вт;
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера OVEN);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно-логистического контролера ONI);
- щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIEMENS);
- ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень);
- комплекты ручных инструментов электромонтажника.

Мастерская «*Мастерская механообработки*», оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая;
- компьютер преподавателя ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
- многофункциональный станок с ЧПУ;
- тренажеры, имитирующие станочный пульт управления, с возможностью смены системы ЧПУ;
- 3D- принтер FDM-типа (расплавление пластиковой нити);
- симулятор для визуализации процессов обработки;
- мультимедийное оборудование, включающее интерактивную доску и рабочее место преподавателя;
- режущий инструмент;
- микроскоп;
- микротвердомер;
- твердомеры;
- нутромер;
- микрометр;

- штангенциркуль;
 - индивидуальные защитные средства.
- Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-2619-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)
2. Золкин, А. Л. Системы автоматизированного проектирования и технологии изготовления деталей и узлов на оборудовании с ЧПУ: учебник / А. Л. Золкин, С. С. Илюхина. — Москва: Русайнс, 2025. — 206 с. — ISBN 978-5-466-10827-9. — URL: <https://book.ru/book/961117> (дата обращения: 08.07.2026).
2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — 2-е изд. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-1648-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170908> (дата обращения: 14.07.2026).
3. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-00091-467-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585> (дата обращения: 08.07.2026).
3. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2026. — 406 с. — ISBN 978-5-406-15426-7. — URL: <https://book.ru/book/959532> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст: электронный.
4. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум: учебно-практическое пособие / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-406-12814-5. — URL: <https://book.ru/book/952694> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 5-е изд. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 580 с. — ISBN 978-5-9729-1794-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170176> (дата обращения: 14.07.2026).
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. — ISBN 978-5-16-013968-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220588> (дата обращения: 08.07.2026).
3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-015613-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно, при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
УП 01.01; УП 02.01; УП 03.01; УП 04.01	ОК.01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	<i>Аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике. Задания дифференцированного зачета</i>
	ОК.02	- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
	ОК.04	- организовывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
	ОК.05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
	ОК.09	- понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и	

		бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; -участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); -пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
УП01.01	ПК 1.1	- применяет методы анализа требований; - применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; - выявляет первоначальные требования заказчика; - информирует заказчика о возможностях типовых устройств; - определяет возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	
	ПК 1.2	- применяет системы автоматизированного проектирования; - осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформляет результаты тестирования цифровых устройств; - разрабатывает схемы цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирует цифровые устройства в специализированных программах; - создает принципиальные схемы в специализированных программах; - создает рисунки печатных плат в специализированных программах; - проводит испытания разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - выполняет монтаж печатных плат макетов устройств.	
	ПК 1.3	- применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации;	

		- разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; - применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации; - использует прикладные программы для разработки конструкторской документации; - выполняет рабочие чертежи на разрабатываемые устройства; - вносит исправления в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирует документацию для производства печатных плат и монтажа компонентов.	
	ПК 1.4	- работает в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполняет тестирование прототипов; - разрабатывает мастер-модели; - осуществляет выбор тестовых воздействий; - тестирует прототипы ИС на корректность принятых решений; - осуществляет выбор режимов для отладки; - проводит испытания разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе с применением средств виртуализации.	
	ПК 1.5	- анализирует ТЗ; - определяет целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывает алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров; - принимает решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создает программы под выбранную элементную базу.	
УП.02.01	ПК 2.1.	- умеет производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации; - способен анализировать функционирование параметров систем в	

		процессе эксплуатации, - производит эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического систем автоматического управления; - применяет нормативных требований по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - знает методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, электронных устройств и систем и методов перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM.	
	ПК 2.2.	- выполняет контроль и проведение анализа систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации; - умеет анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций; - применяет нормативные требования по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - демонстрирует знания методов эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления; - знает основы автоматического управления, правила эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления; - знает назначение электронного оборудования и систем автоматического управления; - определяет методы контроля и регистрации параметров систем автоматического управления.	
	ПК 2.3.	- способен выполнять профилактические работы; - производить планово-предупредительный ремонт; - определяет и устраняет причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления; - применяет методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления; - демонстрирует знания правил и методов технического обслуживания программно-	

		технических средств АСУ, настройки программно-технических средств АСУ.	
УП.03.01	ПК 3.1.	выбирает метод и вид измерения; пользуется измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации; проводит необходимые технические расчеты электрических схем; рассчитывает и выбирает регулирующие органы; проводит диагностику измерительных приборов и средств автоматического управления на основании полученных результатов.	
	ПК 3.2.	производит поверку измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; использует техническую документацию по эксплуатации АСУ для выполнения настройки программного обеспечения АСУ, регламентных и профилактических работ; использует средства отладки АСУ для диагностики нештатных ситуаций.	
	ПК 3.3.	проводит ремонт технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления.	
	ПК 3.4.	консультирует пользователей по работе с информационной базой АСУ; консультирует пользователей по устранению эксплуатационных проблем и предотвращению отказов АСУ.	
УП.04.01	ПК 4.1	Демонстрирует чтение чертежей простых контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; выбирает инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов; - печатает чертежи простых контрольно-измерительных приборов с	

		использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - демонтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - обеспечивает герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов; - производит защитную смазку деталей; - монтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - разбирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - собирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - контролирует взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки; - выполняет дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов; - заполняет акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов.	
	ПК 4.2.	- читает чертежи узлов и деталей; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по слесарной обработке; - выбирает средства контроля и измерений; - использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей; - печатает чертежи с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - осуществляет гибку и правку листового и профильного проката; - осуществляет резку металла; - осуществляет опилование металла; - проверяет соответствие размеров деталей требованиям технической документации; - нарезает наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности; - производит сверление, зенкование и развертывание отверстий с точностью до	

		12го качества; - производит лужение и пайку.	
	ПК 4.3	- читает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; - использует персональную вычислительную технику для просмотра простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - печатает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - производит прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирает провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - соединяет провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по профессии/специальности
Код Наименование

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 ПМ 01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами.

ПП.02.01 ПМ 02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления.

ПП.03.01 ПМ 03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления.

ПП.04.01 ПМ 04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

2026 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалиста в соответствии с ФГОС СПО по специальности:

27.02.04 Автоматические системы управления.

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом:

<i>ПП 01.01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами</i>	<i>ПМ 01 Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами</i>	<i>МДК 01.01 Технология монтажа и наладки электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 01.02 Технология монтажа и наладки электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением</i>
<i>ПП 02.01 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления</i>	<i>ПМ 02 Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления</i>	<i>МДК 02.01 Технология эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 02.02 Технология эксплуатации электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением</i>
<i>ПП 03.01 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления</i>	<i>ПМ 03 Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления</i>	<i>МДК 03.01 Выполнение работ по монтажу, испытаниям, наладке электронного оборудования и систем автоматического управления МДК 03.02 Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением</i>

<i>ПП 04.01 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике</i>	<i>ПМ 04 Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике</i>	<i>МДК 04.01. Выполнение работ по профессии 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике</i>
--	---	---

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.09	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ПК 1.1.	Проводить анализ технологических операций производства и разрабатывать предложения по автоматизации производственных процессов
ПК 1.2.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами
ПК 1.3.	Разрабатывать техническую документацию по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании
ПК 1.4.	Планировать предварительные испытания и проводить опытную эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 1.5.	Проводить работы по монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 2.1.	Применять электронное оборудование и системы автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 2.2.	Контролировать и анализировать функционирование систем автоматического управления в процессе эксплуатации
ПК 2.3.	Проводить регламентные и профилактические работы, настройку оборудования и прикладного программного обеспечения автоматических систем управления.
ПК 3.1.	Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления
ПК 3.2.	Проводить тестовую проверку, профилактический осмотр и регулировку электронного оборудования и систем автоматического управления

ПК 3.3.	Производить ремонт технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления
ПК 3.4.	Консультировать пользователей автоматических систем управления.
ПК 4.1.	Выполнять работы по ремонту контрольно-измерительных приборов, использующих прямое преобразование измеряемых физических величин в регистрируемые параметры
ПК 4.2.	Выполнять слесарную обработку простых деталей контрольно-измерительных приборов
ПК 4.3.	Выполнять монтаж простых электрических схем контрольно-измерительных приборов

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Внедрение средств автоматизации и систем автоматического управления технологическими процессами», «Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления», «Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления», «Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Внедрение средств автоматизации и систем автоматического управления технологическими процессами	проводит оценку и анализа средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических операций; разрабатывает предложения по автоматизации и механизации технологических процессов; разрабатывает и моделирует схемы автоматизации специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления технологическими процессами; подготавливает техническую документацию по эксплуатации и ремонту электронного оборудования и систем автоматического управления технологическими процессами, безопасному ведению работ при их обслуживании; проводит мониторинг основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий; организует и выполнение различных видов монтажа, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электронного оборудования и систем автоматического управления.
Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	осуществляет эксплуатацию и обслуживание электронного оборудования и систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса; осуществляет контроль и анализ параметров систем в процессе их эксплуатации; выполняет техническое обслуживание и поддержку систем автоматического управления производственных процессов.

Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	выполняет диагностику приборов и средств автоматического управления; проводит поверки измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; тестирует отдельные функций АСУ на контрольных примерах в регламентных и случайных режимах; проводит регламентные и профилактические работы, настройки оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ; диагностирует нештатные ситуации (инциденты) в АСУ; выполняет работы по ремонту средств измерений и систем автоматического управления; выполняет техническую поддержку пользователей по работе систем автоматизации технологических процессов.
Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике	ремонтирует и заменяет детали и узлы простых контрольно-измерительных приборов; регулирует простые контрольно-измерительные приборы; изучает конструкторскую и технологическую документации на узлы и простые детали контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; выбирает слесарно-монтажные инструменты и приспособления для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов; выполняет размерную обработку деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го квалитета; - выполняет операции по пригонке деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го квалитета и шероховатостью Ra 6,3 и выше; - контролирует формы простых узлов и деталей контрольно-измерительных приборов; - контролирует размеры узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 12го квалитета; - контролирует шероховатости поверхности простых деталей контрольно-измерительных приборов; изучает конструкторскую и технологическую документации на производимые работы по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; выбирает инструменты и приспособления для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; прокладывает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; соединяет элементы простых электрических схем контрольно-измерительных приборов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01.01	108	концентрированно	3/5
ПП. 02.01	108	концентрированно	3/6
ПП. 03.01	72	концентрированно	3/6
ПП. 04.01	144	концентрированно	2/4
Всего ПП	432	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП 01.01 ПМ 01. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами				108
ПК.1.1; ПК.1.2; ПК.1.3; ПК.1.4; ПК.1.5.	Раздел 1. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами	1. Наладка промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания отпускания реле. Настройка поляризованных реле. Проверка качества настройки по осциллографу. Перемотка обмоток реле. Настройка манометрических датчиков давления, разряджения. Наладка электронных регуляторов типов РПиБ. Наладка электроизмерительных приборов. Настройка автоматических электронных мостов и потенциометров. Настройка комплекта расходомера «датчик – вторичный прибор». Наладка лентопротяжного механизма самопишущего прибора. Заправка лентоводителя. Настройка толкающей и нажимной части. Получение навыков	Тема 1.1. Наладка реле	12
			Тема 1.2. Наладка датчиков, регуляторов, настройка электроизмерительных приборов	12

		работы с программируемыми контроллерами. Наладка токарного станка на обработку новой детали. Работа со схемами электронных узлов и блоков измерительной аппаратуры. Работа со схемами первичных преобразователей, монтаж преобразователей по месту. Работа с технической документацией по монтажу электронных устройств. Работа с технической документацией по монтажу первичных преобразователей.	Тема 1.3. Работа с программируемыми контроллерами, работа со схемами	12
		Подготовка и проведение монтажа контрольно-измерительных приборов и элементов систем автоматики. Работа с технической документацией по монтажу станков с ЧПУ. Предмонтажная проверка элементной базы фрезерного станка с ЧПУ. Предмонтажная проверка элементной базы сверлильного станка с ЧПУ. Выполнение монтажа электроизмерительных приборов и средств	Тема 1.4. Работа с технической документацией	12

		автоматики. Выполнение монтажа электронных датчиков. Выполнение монтажа сигнализаторов давления. Проверка элементной базы. Проверка средств измерения. Проверка и монтаж вторичных приборов для измерения температуры Выполнение монтажа систем автоматического управления станков с ЧПУ. Монтаж электронного блока управления и сопряжения системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка систем измерения температуры Наладка систем измерения давления Наладка систем измерения расхода Наладка систем измерения уровня. Наладка автоматических регуляторов. Наладка схем электропитания, Наладка схем сигнализации, защиты и блокировки. Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования. Подготовка программ обработки деталей.	Тема 1.5. Выполнение монтажа приборов и наладка	18
--	--	---	---	----

		Настройка станка с ЧПУ на обработку партии деталей. Ремонт, сборка, проверка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем.	Тема 1.6. Подготовка программ обработки деталей. Ремонт приборов.	18
		Слесарная обработка деталей по 11-12 квалитетам с подгонкой и доводкой деталей. Составление и монтаж схем соединений средней сложности. Окраска приборов. Пайка различными припоями (медными, серебряными и др.). Термообработка деталей с последующей доводкой их. Определение твердости металла тарированными напильниками.	Тема 1.7. Слесарная обработка деталей, пайка деталей, термообработка	12
		Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ (токарного, фрезерного, сверлильного).	Тема 1.8. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря	10
		Дифференцированный зачет		2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				108

ПП 02.01 ПМ 02. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления				108
ПК. 2.1; ПК. 2.2; ПК. 2.3	Раздел 2. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления	1. Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -110». Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -112». Обслуживание контроллера «Ремиконт -110». Обслуживание контроллера «Ремиконт -112». Выполнения программирования контроллеров.	Тема 2.1. Контроллеры. Обслуживание и программирование	12
		Программирование регуляторов «П», «ПИ», «ПД» и ПИД». Ознакомление с УЧПУ с применением микро-ЭВМ на микропроцессорах. Ознакомление с элементной базой микроэлектроники, применяемой в электроавтоматике станка с ЧПУ.	Тема 2.2. Программирование регуляторов. Элементная база микроэлектроники на станках с ЧПУ.	12
		Введение в систему станка диагностических устройств. Ознакомление с регулировкой частоты вращения и изменение направления как программным методом, так и вручную. Создание УЧПУ, управляющих как отдельными станками, так и группой станков.	Тема 2.3. Диагностические устройства.	12

		Изучение документации по управлению от ЭВМ комплекта станков. Объединение локальных сетей с помощью маршрутизаторов. Изучение технической документации САУ температурными режимами. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей микропроцессорных-ТСПУ Метран - 276МП . Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХК Метран -232. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических-ТХА Метран – 231. Изучение схем управления контроллером по сбору и обработки информации.	Тема 2.4. Изучение документации, локальные сети, САУ температурными режимами	12
		Разработка программ по регулированию параметров ТП с помощью «П», «ПИ», «ПД» и ПИД» законов регулирования. Построения локальной сети отображения информации с	Тема 2.5. Сбор и обработка информации. Регулирование параметров.	6

		контроллером. Работа со схемами управления уровнем воды в барабане котлоагрегата ДКВР. Работа со схемами управления соотношением «газ – воздух». Работа со схемами управления разряжения в топке котлоагрегата КВГМ-100. Работа со схемы управления тепловыми режимами в ДСП. Работа со схемами управления газовой фазой в ДСП. Контроль и анализ параметров давления в системе управления подачей природного газа. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок.	Тема 2.6. Работа со схемами управления	6
		Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. Измерение температуры пара на выходе с котлоагрегата ДКВР, с помощью интеллектуальных преобразователей	Тема 2.7. Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электронных блоков агрегатных станков	46

		температуры в системах автоматического управления (САУ). Измерение температуры воды с помощью термопреобразователей микропроцессорных – ТХАУ Метран - 271МП в САУ. Измерение температуры в ДСП, ЭСПЦ, с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХА Метран – 231 в САУ. Измерение давления воды, подаваемой в ТП на ОАО «ОЭМК», с помощью датчики Rosemount 3051CA. Измерение абсолютного давления с помощью датчики Метран-150ТА. Измерение избыточного давления с помощью датчики Метран-55-ДИ. Измерение расхода воды с помощью расходомера Rosemount серии 8800D . Измерение расхода газа при подаче на газорезку заготовок с помощью счетчика Метран-331. Измерения уровня воды в закрытом резервуаре с помощью уровня Rosemount 3051S-L Измерение уровня воды в резервуаре с помощью контактного уровнемера Rosemount 5301 . Измерение уровня воды с помощью бесконтактного ультразвукового уровнемера Rosemount 3105. Работа с блоками питания Метран-600М. Работа с импульсными источниками питания постоянного тока Метран-601Б. Работа с многоканальным регистратором Метран-900 (сбор информации с датчиков температуры). Работа на портативном калибраторе давления	
--	--	---	--

		Метран-517. Получение навыков при снятии показаний по шкалам продольного и поперечного движения суппорта. Ознакомление с измерительной оснасткой станка: датчики положения, центроискатели, индикаторы, приборы для определения геометрических размеров деталей и инструмента и т.д. Настройка манометрических датчиков давления, разряжения. Наладка цифрового дисплея. Ознакомление с мониторингом предприятия для контроля работы станка с ЧПУ. Контроль оперативной информации современных систем ЧПУ с помощью ПК. Изучение и работа с программой H-Master. Изучение HART – мультиплексора Метран – 670. Изучение и программирование		
--	--	---	--	--

		теплоэнергоконтроллера ТЭКОН -17. Изучение и программирование теплоэнергоконтроллера ИМ2300. Изучение конфигурационной программы HART-Master. Работа с конфигурационной программой HART-Master. Работа с теплоэнергоконтроллером ИМ2300. Работа с теплоэнергоконтроллером ТЭКОН -17. Работа с мультиплексором Метран – 670. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе периферийных устройств. Выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров. Определение структуры контроллера на основании технического задания. Составления алгоритма работы контроллера.		
--	--	---	--	--

		Программирование контроллеров. Комплексная проверка станка с ЧПУ. Ознакомление с библиотекой управляющих программ с энергонезависимой памятью устройств ЧПУ. Профилактический осмотр, выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров. Программирование контроллера «Ремиконт-110» Программирование контроллера «Ремиконт-112» Поверка и калибровка измерительных преобразователей давления. Работа на стендах калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. Настройка режимов работ системы ЧПУ типа CNC: - режим ввода информации. - автоматический режим. - режим вмешательства оператора в процесс автоматического управления. - ручной режим. - режим редактирования. - режим вывода информации УП на внешние устройства. - режим вычислений требуемых величин. - дисплейный режим. - режим диагностирования.		
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				108
ПП 03.01 ПМ 03. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления				72

ПКЗ.1, ПКЗ.2, ПКЗ.3, ПКЗ.4	Раздел 3. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления	7. Освоение методов оценки технического состояния станка с ЧПУ. 8. Ознакомление с различными видами ЧПУ (адаптивными, позиционными и контурными). 9. Ознакомление с критериями оценки качества работы станка с ЧПУ. 10. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков. 11. Профилактическая регулировка механизмов и устройств станка с ЧПУ. 12. Проведение пусконаладочных работ. 24. Техническое обслуживание промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. 25. Техническое обслуживание электрических исполнительных механизмов. 26. Поверка и калибровка измерительных приборов. 27. Проверка работоспособности стенда калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. 28. Поверка автоматических электронных приборов. 29. Работа с встроенными тестовыми программами по проверке работоспособности	Тема 3.1. Оценка технического состояния станка с ЧПУ, виды ЧПУ	12
-------------------------------------	--	--	---	----

		периферийного оборудования. 30. Поверка пружинных манометров. 31. Поверка чувствительности электронного усилителя. 32. Определение величины сопротивления источника питания. 33. Выполнение операции среднего ремонта при обслуживании СИ и СА. 34. Выполнение операции капитального ремонта при обслуживании СИ и СА. 35. Ознакомление с режимами работы системы ЧПУ типа CNC. 36. Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. 37. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. 38. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. 39. Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. 40. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. 41. Ознакомление со станками и системами циклового программного управления (ЦПУ). 42. Ознакомление с системами ЧПУ: позиционными, контурными	Тема 3.2. Организация производственной эксплуатации, пусконаладочные работы и техническое обслуживание	24
--	--	---	--	----

		(непрерывными), универсальными (комбинированными), многоконтурными. 43. Поверка вторичных приборов. 44. Поверка вторичных приборов с унифицированным сигналом. 45. Выполнение наладки станков на полный цикл обработки простых деталей с одним видом обработки. 46. Комплексная проверка станка с ЧПУ.	Тема 3.3. Средний и капитальный ремонт СИ и СА. Режимы работы системы ЧПУ, техническое обслуживание и ремонт электронных блоков.	18
			Тема 3.4. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. Системы ЧПУ. Наладка и комплексная проверка	16
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				72
ПП 04.01 ПМ 04. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике				144
ПК4.1, ПК4.2, ПК4.3	Раздел 4. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	1. Подготовка к работам на действующем оборудовании. 2. Техническое обслуживание приборов давления в цехе. 3. Обслуживание датчиков температуры на технологических установках. 4. Контроль и обслуживание расходомеров на действующих трубопроводах. 5. Обслуживание уровнемеров и сигнализаторов уровня в резервуарах. 6. Работы с исполнительными механизмами и регулирующими клапанами.	Тема 4.1. Техническое обслуживание приборов давления, датчиков температуры, расходомеров, уровнемеров.	24

		7. Ремонт и замена модулей в шкафах КИП. 8. Поиск и устранение отказов в полевых цепях. 9. Участие в плановых поверках и калибровках на объекте.	Тема 4.2. Ремонт и замена модулей в шкафах КИП. Устранение отказов в полевых условиях. Проверки и калибровки на объекте.	24
		10. Ведение учёта и планирование работ на участке КИП.	Тема 4.3. Учет и планирование работ	24
		11. Демонтаж, дефектация и восстановление узлов приборов. 12. Пайка и ремонт электронных плат в условиях цеха.	Тема 4.4. Восстановлен ие узлов и приборов.	24
		13. Работа со складским учётом ЗИП на предприятии.	Тема 4.5. Работа со складским ЗИП	24
		14. Интеграция и проверка сигналов КИП в АСУТП. 15. Комплексное обслуживание участка КИП по регламенту предприятия.	Тема 4.6. Комплексное обслуживание участка КИП	22
Дифференцированный зачет				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				144

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 01.01 ПМ 01. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами		108
Раздел 1. Внедрение средств автоматизации и систем автоматизированного управления технологическими процессами		108
Тема 1.1. Наладка реле	Содержание	12
	Наладка промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания отпускания реле. Настройка поляризованных реле. Проверка качества настройки по осциллографу. Перемотка обмоток реле Настройка манометрических датчиков давления, разряжения.	12
Тема 1.2. Наладка датчиков, регуляторов, настройка электроизмерительных приборов	Содержание	12
	Наладка электронных регуляторов типов РПиБ Наладка электроизмерительных приборов Настройка автоматических электронных мостов и потенциометров. Настройка комплекта расходомера «датчик – вторичный прибор». Наладка лентопротяжного механизма самопишущего прибора. Заправка лентоводителя. Настройка толкающей и нажимной части.	12
Тема 1.3. Работа с программируемыми контроллерами, работа со схемами	Содержание	12
	Получение навыков работы с программируемыми контроллерами. Наладка токарного станка на обработку новой детали. Работа со схемами электронных узлов и блоков измерительной аппаратуры Работа со схемами первичных преобразователей, монтаж преобразователей по месту.	12
Тема 1.4. Работа с технической документацией	Содержание	12
	Работа с технической документацией по монтажу электронных устройств. Работа с технической документацией по монтажу первичных преобразователей.	12
Тема 1.5. Выполнение монтажа приборов и наладка	Содержание	18
	Предмонтажная проверка элементной базы фрезерного станка с ЧПУ. Предмонтажная проверка элементной базы сверлильного станка с ЧПУ. Выполнение монтажа электроизмерительных	18

	приборов и средств автоматики. Выполнение монтажа электронных датчиков. Выполнение монтажа сигнализаторов давления. Проверка элементной базы. Проверка средств измерения. Проверка и монтаж вторичных приборов для измерения температуры Выполнение монтажа систем автоматического управления станков с ЧПУ. Монтаж электронного блока управления и сопряжения системы: станок - блок управления – компьютер. Наладка систем измерения температуры. Наладка систем измерения давления. Наладка систем измерения расхода. Наладка систем измерения уровня. Наладка автоматических регуляторов. Наладка схем электропитания, Наладка схем сигнализации, защиты и блокировки. Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования.	
Тема 1.6. Подготовка программ обработки деталей. Ремонт приборов	Содержание	18
	Подготовка программ обработки деталей. Настройка станка с ЧПУ на обработку партии деталей. Ремонт, сборка, проверка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем.	18
Тема 1.7. Слесарная обработка деталей, пайка деталей, термообработка	Содержание	12
	Слесарная обработка деталей по 11-12 квалитетам с подгонкой и доводкой деталей. Составление и монтаж схем соединений средней сложности. Окраска приборов. Пайка различными припоями (медными, серебряными и др.). Термообработка деталей с последующей доводкой их. Определение твердости металла тарированными напильниками.	12
Тема 1.8. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря	Содержание	10
	Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации. Монтаж электронных блоков станков с ЧПУ (токарного, фрезерного, сверлильного).	10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

ПП 02.01 ПМ 02. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления		108
Раздел 2. Эксплуатация электронного оборудования и систем автоматического управления		108
Тема 2.1. Контроллеры. Обслуживание и программирование	Содержание	12
	Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -110». Изучение структурной схемы контроллера «Ремиконт -112». Обслуживание контроллера «Ремиконт -110». Обслуживание контроллера «Ремиконт -112». Выполнения программирования контроллеров.	12
Тема 2.2. Программирование регуляторов. Элементная база микроэлектроники на станках с ЧПУ	Содержание	12
	Программирование регуляторов «П», «ПИ», «ПД» и ПИД». Ознакомление с УЧПУ с применением микро-ЭВМ на микропроцессорах. Ознакомление с элементной базой микроэлектроники, применяемой в электроавтоматике станка с ЧПУ.	12
Тема 2.3. Диагностические устройства	Содержание	12
	Введение в систему станка диагностических устройств. Ознакомление с регулировкой частоты вращения и изменение направления как программным методом, так и вручную. Создание УЧПУ, управляющих как отдельными станками, так и группой станков.	12
Тема 2.4. Изучение документации, локальные сети, САУ температурными режимами	Содержание	12
	Изучение документации по управлению от ЭВМ комплекта станков. Объединение локальных сетей с помощью маршрутизаторов. Изучение технической документации САУ температурными режимами. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей микропроцессорных-ТСПУ Метран - 276МП . Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХК Метран -232. Контроль и анализ системы управления температурными режимами с помощью термопреобразователей термоэлектрических-ТХА Метран – 231. Изучение схем управления контроллером по сбору и обработки информации.	12
Тема 2.5. Сбор и обработка информации. Регулирование параметров.	Содержание	6
	Разработка программ по регулированию параметров ТП с помощью «П», «ПИ», «ПД» и ПИД» законов регулирования. Построение локальной сети отображения	6

	информации с контроллером.	
Тема 2.6. Работа со схемами управления	Содержание	6
	Работа со схемами управления уровнем воды в барабане котлоагрегата ДКВР. Работа со схемами управления соотношением «газ – воздух». Работа со схемами управления разряжения в топке котлоагрегата КВГМ-100. Работа со схемы управления тепловыми режимами в ДСП. Работа со схемами управления газовой фазой в ДСП. Контроль и анализ параметров давления в системе управления подачей природного газа. Контроль и анализ параметров по расходу воды на охлаждение заготовок.	6
Тема 2.7. Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электронных блоков агрегатных станков	Содержание	46
	Техническое обслуживание электронных блоков агрегатных станков. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. Измерение температуры пара на выходе с котлоагрегата ДКВР, с помощью интеллектуальных преобразователей температуры в системах автоматического управления (САУ). Измерение температуры воды с помощью термопреобразователей микропроцессорных – ТХАУ Метран - 271МП в САУ. Измерение температуры в ДСП, ЭСПЦ, с помощью термопреобразователей термоэлектрических – ТХА Метран – 231 в САУ. Измерение давления воды, подаваемой в ТП на ОАО «ОЭМК», с помощью датчики Rosemount 3051CA. Измерение абсолютного давления с помощью датчики Метран-150ТА. Измерение избыточного давления с помощью датчики Метран-55-ДИ. Измерение расхода воды с помощью расходомера Rosemount серии 8800D . Измерение расхода газа при подаче на газорезку заготовок с помощью счетчика Метран-331. Измерения уровня воды в закрытом резервуаре с помощью уровня Rosemount 3051S-L Измерение уровня воды в резервуаре с помощью контактного уровнемера Rosemount 5301 . Измерение уровня воды с помощью бесконтактного ультразвукового уровнемера Rosemount 3105. Работа с блоками питания Метран-600М. Работа с импульсными источниками питания	46

	постоянного тока Метран-601Б. Работа с многоканальным регистратором Метран-900 (сбор информации с датчиков температуры). Работа на портативном калибраторе давления Метран-517. Получение навыков при снятии показаний по шкалам продольного и поперечного движения суппорта. Ознакомление с измерительной оснасткой станка: датчики положения, центроискатели, индикаторы, приборы для определения геометрических размеров деталей и инструмента и т.д. Настройка манометрических датчиков давления, разряжения. Наладка цифрового дисплея. Ознакомление с мониторингом предприятия для контроля работы станка с ЧПУ. Контроль оперативной информации современных систем ЧПУ с помощью ПК. Изучение и работа с программой H-Master. Изучение HART – мультиплексора Метран – 670. Изучение и программирование теплоэнергоконтроллера ТЭКОН -17. Изучение и программирование теплоэнергоконтроллера ИМ2300. Изучение конфигурационной программы HART-Master. Работа с конфигурационной программой HART-Master. Работа с теплоэнергоконтроллером ИМ2300. Работа с теплоэнергоконтроллером ТЭКОН -17. Работа с мультиплексором Метран – 670. Освоение тест-программ, применяемых при неудовлетворительной работе периферийных устройств. Выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров. Определение структуры контроллера на основании технического задания. Составления алгоритма работы контроллера. Программирование контроллеров. Комплексная проверка станка с ЧПУ. Ознакомление с библиотекой управляющих программ с энергонезависимой памятью устройств ЧПУ. Профилактический осмотр, выполнение тестовых задач по определению работоспособности контроллеров. Программирование контроллера «Ремиконт-110» Программирование контроллера «Ремиконт-112» Проверка и калибровка измерительных преобразователей давления. Работа на стендах калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. Настройка режимов работ системы ЧПУ типа CNC: - режим ввода информации. - автоматический режим. - режим вмешательства оператора в процесс	
--	---	--

	автоматического управления. - ручной режим. - режим редактирования. - режим вывода информации УП на внешние устройства. - режим вычислений требуемых величин. - дисплейный режим. - режим диагностирования.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП 03.01 ПМ 03. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления		72
Раздел 3. Организация технического обслуживания, ремонта и замены технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления		72
Тема 3.1. Оценка технического состояния станка с ЧПУ, виды ЧПУ	Содержание	12
	Освоение методов оценки технического состояния станка с ЧПУ. Ознакомление с различными видами ЧПУ (адаптивными, позиционными и контурными). Ознакомление с критериями оценки качества работы станка с ЧПУ.	12
Тема 3.2. Организация производственной эксплуатации, пусконаладочные работы и техническое обслуживание	Содержание	24
	Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков. Профилактическая регулировка механизмов и устройств станка с ЧПУ. Проведение пусконаладочных работ. Техническое обслуживание промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Техническое обслуживание электрических исполнительных механизмов. Поверка и калибровка измерительных приборов. Проверка работоспособности стенда калибровки СИ в полуавтоматическом режиме. Поверка автоматических электронных приборов. Работа с встроенными тестовыми программами по проверке работоспособности периферийного оборудования. Поверка пружинных манометров. Поверка чувствительности электронного усилителя. Определение величины сопротивления источника питания.	24
Тема 3.3. Средний и капитальный ремонт СИ и СА. Режимы работы системы ЧПУ, техническое обслуживание и ремонт электронных блоков	Содержание	18
	Выполнение операции среднего ремонта при обслуживании СИ и СА. Выполнение операции среднего ремонта при обслуживании СИ и СА. Выполнение операции капитального ремонта при обслуживании СИ и СА. Ознакомление с режимами работы системы ЧПУ типа CNC. Техническое обслуживание электронных блоков	18

	агрегатных станков. Ремонт электронного оборудования станков с ЧПУ.	
Тема 3.4. Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. Системы ЧПУ. Наладка и комплексная проверка	Содержание	16
	Диагностика работоспособности станка с ЧПУ. Применение ПК для контроля параметров электронного оборудования станков с ЧПУ. Ознакомление с информационными системами ЧПУ металлообрабатывающих цехов. Ознакомление со станками и системами циклового программного управления (ЦПУ). Ознакомление с системами ЧПУ: позиционными, контурными (непрерывными), универсальными (комбинированными), многоконтурными. Поверка вторичных приборов. Поверка вторичных приборов с унифицированным сигналом. Выполнение наладки станков на полный цикл обработки простых деталей с одним видом обработки. Комплексная проверка станка с ЧПУ.	16
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ПП 04.01 ПМ 04. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		144
Раздел 4. Освоение профессии рабочих 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		144
Тема 4.1. Техническое обслуживание приборов давления, датчиков температуры, расходомеров, уровнемеров	Содержание	24
	Подготовка к работам на действующем оборудовании. Техническое обслуживание приборов давления в цехе. Обслуживание датчиков температуры на технологических установках. Контроль и обслуживание расходомеров на действующих трубопроводах. Обслуживание уровнемеров и сигнализаторов уровня в резервуарах. Работы с исполнительными механизмами и регулирующими клапанами.	24
Тема 4.2. Ремонт и замена модулей в шкафах КИП. Устранение отказов в полевых условиях. Проверки и калибровки на объекте	Содержание	24
	Ремонт и замена модулей в шкафах КИП. Поиск и устранение отказов в полевых цепях. Участие в плановых поверках и калибровках на объекте.	24
Тема 4.3. Учет и планирование работ	Содержание	24
	Ведение учёта и планирование работ на участке КИП.	24
Тема 4.5. Восстановление узлов и приборов	Содержание	24
	Демонтаж, дефектация и восстановление узлов приборов. Пайка и ремонт электронных плат в условиях цеха.	24
Тема 4.5. Работа со складским	Содержание	24

ЗИП	Работа со складским учётом ЗИП на предприятии.	24
Тема 4.6. Комплексное обслуживание участка КИП	Содержание	22
	Интеграция и проверка сигналов КИП в АСУТП. Комплексное обслуживание участка КИП по регламенту предприятия.	22
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Графкина, М. В. Охрана труда в промышленности: учебник / М. В. Графкина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-2619-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226250> (дата обращения: 08.07.2026)

2. Золкин, А. Л. Системы автоматизированного проектирования и технологии изготовления деталей и узлов на оборудовании с ЧПУ: учебник / А. Л. Золкин, С. С. Илюхина. — Москва: Русайнс, 2025. — 206 с. — ISBN 978-5-466-10827-9. — URL: <https://book.ru/book/961117> (дата обращения: 08.07.2026).

2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-1648-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170908> (дата обращения: 14.07.2026).

3. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184585> (дата обращения: 08.07.2026).

3. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2026. — 406 с. — ISBN 978-5-406-15426-7. — URL: <https://book.ru/book/959532> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст: электронный.

4. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум: учебно-практическое пособие / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2024. — 368 с. — ISBN 978-5-406-12814-5. — URL: <https://book.ru/book/952694> (дата обращения: 10.07.2026). — Текст: электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. - 5-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 580 с. - ISBN 978-5-9729-1794-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170176> (дата обращения: 14.07.2026).

2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 336 с. — (Среднее

профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220588> (дата обращения: 08.07.2026).

3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПП 01.01; ПП 02.01; ПП 03.01; ПП 04.01	ОК.01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	<i>Оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</i>
	ОК.02	- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
	ОК.04	- организовывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
	ОК.05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
	ОК.09	- понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на	

		известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; -участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); -пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
ПП01.01	ПК 1.1	- применяет методы анализа требований; - применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; - выявляет первоначальные требования заказчика; - информирует заказчика о возможностях типовых устройств; - определяет возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	
	ПК 1.2	- применяет системы автоматизированного проектирования; - осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформляет результаты тестирования цифровых устройств; - разрабатывает схемы цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирует цифровые устройства в специализированных программах; - создает принципиальные схемы в специализированных программах; - создает рисунки печатных плат в специализированных программах; - проводит испытания разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - выполняет монтаж печатных плат макетов устройств.	
	ПК 1.3	- применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении	

		документации; - разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; - применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации; - использует прикладные программы для разработки конструкторской документации; - выполняет рабочие чертежи на разрабатываемые устройства; - вносит исправления в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирует документацию для производства печатных плат и монтажа компонентов.	
	ПК 1.4	- работает в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполняет тестирование прототипов; - разрабатывает мастер-модели; - осуществляет выбор тестовых воздействий; - тестирует прототипы ИС на корректность принятых решений; - осуществляет выбор режимов для отладки; - проводит испытания разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе с применением средств виртуализации.	
	ПК 1.5	- анализирует ТЗ; - определяет целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывает алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров; - принимает решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создает программы под выбранную элементную базу.	
ПП.02.01	ПК 2.1.	- умеет производить контроль различных параметров электронного оборудования и систем автоматического управления в процессе эксплуатации; - способен анализировать	

		функционирование параметров систем в процессе эксплуатации, - производит эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического систем автоматического управления; - применяет нормативных требований по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - знает методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, электронных устройств и систем и методов перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM.	
	ПК 2.2.	- выполняет контроль и проведение анализа систем автоматического управления на основании полученных результатов в процессе их эксплуатации; - умеет анализировать эффективность средств автоматизации технологических операций; - применяет нормативные требования по эксплуатации электронных устройств, средств измерений и автоматизации; - демонстрирует знания методов эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления; - знает основы автоматического управления, правила эксплуатации электронного оборудования и систем автоматического управления; - знает назначение электронного оборудования и систем автоматического управления; - определяет методы контроля и регистрации параметров систем автоматического управления.	
	ПК 2.3.	- способен выполнять профилактические работы; - производить планово-предупредительный ремонт; - определяет и устраняет причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления; - применяет методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления; - демонстрирует знания правил и методов	

		технического обслуживания программно-технических средств АСУ, настройки программно-технических средств АСУ.	
ПП.03.01	ПК 3.1.	выбирает метод и вид измерения; пользуется измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации; проводит необходимые технические расчеты электрических схем; рассчитывает и выбирает регулирующие органы; проводит диагностику измерительных приборов и средств автоматического управления на основании полученных результатов.	
	ПК 3.2.	производит поверку измерительных приборов и средств автоматизации производственных процессов; использует техническую документацию по эксплуатации АСУ для выполнения настройки программного обеспечения АСУ, регламентных и профилактических работ; использует средства отладки АСУ для диагностики нештатных ситуаций.	
	ПК 3.3.	проводит ремонт технических средств электронного оборудования и систем автоматического управления.	
	ПК 3.4.	консультирует пользователей по работе с информационной базой АСУ; консультирует пользователей по устранению эксплуатационных проблем и предотвращению отказов АСУ.	
ПП.04.01	ПК 4.1	Демонстрирует чтение чертежей простых контрольно-измерительных приборов; подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; выбирает инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов; использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов; - печатает чертежи простых контрольно-	

		измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - демонтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - обеспечивает герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов; - производит защитную смазку деталей; - монтирует простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - разбирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - собирает простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности; - контролирует взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки; - выполняет дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов; - заполняет акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов.	
	ПК 4.2.	- читает чертежи узлов и деталей; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по слесарной обработке; - выбирает средства контроля и измерений; - использует персональную вычислительную технику для просмотра чертежей; - печатает чертежи с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - осуществляет гибку и правку листового и профильного проката; - осуществляет резку металла; - осуществляет опилование металла; - проверяет соответствие размеров деталей требованиям технической документации; - нарезает наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности; - производит сверление, зенкование и	

		развертывание отверстий с точностью до 12го квалитета; - производит лужение и пайку.	
	ПК 4.3	- читает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов; - использует персональную вычислительную технику для просмотра простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - печатает простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации; - подготавливает рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирает инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - производит прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - выбирает провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов; - соединяет провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами.	