Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Садыкова Айгуль Ильдусовна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.04.2026 12:42:42
Уникальный программный ключ:
3b73fa5ba26eff779274f2bdc2b8fe33e1227e22

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова

«29» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Специалист по мехатронике и робототехнике

(квалификация)

Форма обучения: очная

г. Пучеж 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)» (далее – ФГОС СПО)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем **1.1**

Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем.*

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Формирование общих компетенций:

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;

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	**Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Формирование профессиональных компетенций:

В рамках вида профессиональной деятельности «Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»:

ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.

ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.

ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).

ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.

ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
Сборка, программирование и пуско - наладка мехатронных систем	ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать механические узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; - собирать элекгрогидравлические и элекгропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем. **Умения:** - использоватьэлектромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;

		- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.
	ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; - снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем **Умения:** - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем
	ПК 1.3 .Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем **умения:** - поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; - использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем
	ПК.1.4. Проводить настройку комплексов	**практический опыт:** - настраивать и регулировать механизмы

	следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.	мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем. **умения:** - настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
		практический опыт: - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем **умения:** - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
	ПК.1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами

	подключения; - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; - программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; - применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем
	практический опыт: - конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
ПК.1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы; - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети; - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть
	практический опыт: - комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления; - осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем **умения:** - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; - производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; - выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа
ПК.1.7. Проводить конфигурирование и	**практический опыт:** - настраивать и регулировать механизмы

	настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).	мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем. **умения:** - настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
		практический опыт: - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем **умения:** - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
	ПК. 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.	**практический опыт:** - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами

		подключения; - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; - программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; - применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем
		практический опыт: - конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
	ПК. 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительны х машин, их устройств управления.	**практический опыт:** - конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы; - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов **умения:** - настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети; - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

18809 Станочник широкого профиля;

19149 Токарь;

19479 Фрезеровщик;

18452 Слесарь-инструментальщик;

18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО готовится к следующим **видам деятельности:**	**Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)**
ВД 01 *Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем.*	**ПС**: Профессиональный стандарт «Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 826н **ОТФ:** Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии: - *Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного оборудования в соответствии с технической документацией (А/01.4)* - *Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (А/02.4)* - *Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (А/03.4)*

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 782 часов.

Обязательная часть - 581 часов.
Вариативная часть - 201 часов.
Объем практической подготовки: 782 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК						Практики		
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
					Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)				
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.	МДК.01.01 Установка и регулировка элементов мехатронных систем	**250**	250	210	128	80	2	0	16	0	0	24 (5 с)
ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4	МДК.01.02 Монтаж мехатронных систем	**134**	134	113	64	48	1	0	9	0	0	12 (6 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.9.	МДК.01.03 Программирование мехатронных систем	**134**	134	133	64	48	1	0	9	0	0	12 (6 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.	УП.01 Учебная практика. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем	**108**	108	108						108	0	0 (6 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.;	ПП.01 Производственна	**144**	144	144						0	144	0 (6с)

ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.	я практика (по профилю специальности). Сборка, программировани е и пусконаладка мехатронных систем											
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.; ПК 1.8.; ПК 1.9.	ПМ.01.ЭК Экзамен по модулю	**12**	12	0						0	0	12 (6с)
	ВСЕГО:	**782**	**782**	**432**	**256**	**176**	**4**	0	**34**	**108**	**144**	**60**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ.01 *Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем*

МДК.01.01 Установка и , регулировка элементов мехатронных систем

Раздел 1. Манипуляционные системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Состав, классификация и параметры роботов.	2	
Тема 1. Состав, классификация и параметры роботов.	Содержание лекции: 1. Состав роботов. 2. Классификация роботов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1

	3. Основные технические характеристики роботов.		
Раздел 2.	Системы координат и кинематические схемы манипуляторов роботов.	6	
Тема 2.1. Системы координат манипуляторов роботов.	Содержание лекции: 1. Типы систем координат и степени подвижности манипуляторов. 2. Манипуляторы с прямоугольной системой координат. 3. Манипуляторы с цилиндрической системой координат. 4. Манипуляторы со сферической системой координат. 5. Манипуляторы с угловой системой координат.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Тема 2.2. Кинематические схемы манипуляторов.	Содержание лекции: 1. Кинематические схемы манипуляторов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Раздел 3.	Механика манипуляторов роботов.	13	
Тема 3.1. Механизмы передачи движения манипуляторов.	Содержание лекции: 1. Типы и принцип действия механизмов передачи движения в манипуляторах.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 3.2. Механизмы торможения и уравновешивания манипуляторов.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия механизмов уравновешивания манипуляторов. 2. Устройство и принцип действия механизмов торможения манипуляторов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
1	2	3	4
	Лабораторная работа № 1: Изучение кинематической схемы и механизмов передачи движения манипулятора с прямоугольной системой координат.	2	
	Лабораторная работа № 2: Изучение кинематической схемы и механизмов передачи движения манипулятора с цилиндрической системой координат.	2	
	Лабораторная работа № 3: Изучение кинематической схемы и механизмов передачи движения манипулятора со сферической системой координат.	2	
	Лабораторная работа № 4: Изучение кинематической схемы и механизмов передачи движения манипулятора с угловой системой координат.	2	
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 4.	Рабочие органы манипуляторов роботов.	19	
Тема 4.1. Классификация рабочих органов	Содержание лекции: 1. Назначение рабочих органов манипуляторов. 2. Типы рабочих органов манипуляторов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1

манипуляторов роботов.			
Тема 4.2. Классификация, параметры, устройство и принцип действия захватных устройств.	Содержание лекции: 1. Назначение захватных устройств. 2. Классификация и параметры захватных устройств. 3. Примеры конструкций захватных устройств.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 5: Изучение устройства и принципа действия захватного устройства робота	4	
Тема 4.3. Классификация, параметры, устройство и принцип действия рабочего инструмента.	Содержание лекции: 1. Назначение рабочего инструмента. 2. Классификация и параметры рабочего инструмента. 3. Схемы использования рабочего инструмента 4. Примеры конструкций рабочего инструмента.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 6: Изучение устройства и принципа действия рабочего инструмента робота	4	
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 5.	Системы передвижения мобильных роботов.	9	
Тема 5.1. Типы систем	Содержание лекции:	2	У1, У2, У3,
1	2	3	4
передвижения мобильных роботов.	1. Классификация систем передвижения мобильных роботов. 2. Характеристики систем передвижения мобильных роботов.		У4, У5, З1
Тема 5.2. Устройство и принцип действия колесной системы передвижения.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия колесной системы передвижения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 5.3. Устройство и принцип действия гусеничной системы передвижения.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия гусеничной системы передвижения.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 5.4. Устройство и принцип действия шагающей системы передвижения.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия шагающей системы передвижения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1

Тема 5.5. Устройство и принцип действия воздушных и водных систем передвижения.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия системы передвижения с гребным винтом. 2. Устройство и принцип действия системы передвижения с водометом.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 6.	Приводы мехатронных систем и их классификация.	3	
Тема 6. Приводы мехатронных систем и их классификация.	Содержание лекции: 1. Типы приводов, применяемые в роботах. 2. Типовая схема привода степени подвижности манипулятора. 3. Сравнение типов приводов, их достоинства и недостатки.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
	Самостоятельная работа студента	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		65	

Раздел 2. Информационные устройства мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Физические основы информационных устройств.	8,5	
Тема 1.1. Возникновение необходимости и история информационных устройств роботов.	Содержание лекции: 1. Необходимость применения информационных устройств в роботах. 2. История информационных устройств роботов. 3. Классификационные признаки информационных устройств.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1

Тема 1.2. Задачи информационных систем роботов.	Содержание лекции: 1. Уровни использования информационных устройств в мехатронных системах. 2. Основные задачи информационной системы на стратегическом уровне. 3. Основные задачи информационной системы на тактическом уровне. 4. Основные задачи информационной системы на исполнительном уровне. 5. Классификация датчиков мехатронных систем.		У1, У2, У3, У4, У5, З1
Тема 1.3. Определение и основные характеристики датчиков.	Содержание лекции: 1. Определение и назначение датчиков. 2. Основные характеристики датчиков.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Тема 1.4. Погрешности датчиков и способы их компенсации.	Содержание лекции: 1. Погрешности датчиков в соответствии с ГОСТ 16263-70. 2. Способы компенсации погрешностей. 3. Законы распределения погрешностей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1
Тема 1.5. Требования к датчикам. Элементы информационных систем.	Содержание лекции: 1. Требования к разработке и выбору датчиков. 2. Элементы информационных систем.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Тема 1.6. Физические основы датчиков.	Содержание лекции: 1. Типы чувствительных элементов датчиков. 2. Тензоэффект и тензорезисторы. 3. Электромагнитный эффект и электромагнитные датчики. 4. Эффект Холла и датчики Холла. 5. Оптические эффекты и оптические датчики. 6. Пьезоэффект и пьезоэлектрическиедатчики.		У1, У2, У3, У4, У5, З1
	Самостоятельная работа студента	0,5	
Раздел 2.	Датчики внутренней информации.	19,5	
Тема 2.1. Датчики скорости.	Содержание лекции: 1. Классификация датчиков скорости. 2. Устройство, принцип действия и характеристики тахогенератора. 3. Датчики скорости на основе эффекта Холла, их устройство и характеристики. 4. Пример функциональной и принципиальной электрической схемы датчика скорости на основе эффекта Холла. 5. Датчики скорости на основе фотоэффекта.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1

Тема 2.2. Датчики положения.	Содержание лекции: 1. Классификация датчиков положения. 2. Устройство, принцип действия, характеристики и схемы включения потенциометрического датчика положения. 3. Фотоэлектрические датчики положения. 4. Импульсные датчики положения. 5. кодовые датчики положения.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 2.3. Датчики состояния систем.	Содержание лекции: 1. Классификация датчиков состояния систем. 2. Датчики температуры. 3. Датчики влажности.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 1: Исследование тахогенератора.	2	
	Лабораторная работа № 2: Исследование импульсного датчика скорости.	2	
	Лабораторная работа № 3: Исследование резистивного датчика положения.	2	
	Лабораторная работа № 4: Исследование фотоэлектрических датчиков положения.	4	
	Самостоятельная работа студента	1,5	
Раздел 3.	Силомоментное и тактильное очувствление роботов.	9	
Тема 3.1. Назначение и структура системы силомоментной адаптации.	Содержание лекции: 1. Назначение систем тактильной и силомоментной адаптации. 2. Этапы обработки тактильной информации. 3. Принципы силомоментного очувствления роботов. 4. Классификация современных систем силомоментного очувствления. 5. Типовая структура системы силомоментного очувствления робота. 6. Основные конструктивные схемы силомоментной адаптации.	6	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 3.2. Датчики силомоментной адаптации.	Содержание лекции: 1. Конструкции силомоментных датчиков. 2. Типы упругих элементов силомоментных датчиков и их выбор. 3. Принципиальные электрические схемы включения датчиков силомоментной адаптации. 4. Конструкции датчиков давления и проскальзывания.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 3.3. Датчики тактильной адаптации.	Содержание лекции: 1. Конструкции дискретных тактильных датчиков. 2. Датчики проскальзывания и вибрации.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1

	Лабораторная работа № 5: Исследование тензорезистивного силомоментного датчика.	2	
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 4.	Локационное очувствление роботов.	9	
Тема 4.1. Физические основы локационных систем.	Содержание лекции: 1. Физические признаки классификации локационных систем. 2. Процесс локации. 3. Диапазоны волн. 4. Затухание сигнала. 5. Направленность и диаграмма направленности. 6. Модуляция сигнала и ее типы. 7. Амплитудная модуляция и амплитудный детектор. 8. Частотная модуляция и частотный детектор.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	9. Импульсная модуляция.		
Тема 4.2. Магнитные и электромагнитные локационные системы.	Содержание лекции: 1. Магнитные локационные системы и их датчики. 2. Электромагнитные локационные системы и их датчики.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 4.3. Акустические локационные системы.	Содержание лекции: 1. Классификация и параметры акустических локационных систем. 2. Датчики акустических локационных систем. 3. Излучение и прием звукового сигнала.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 4.4. Оптические локационные системы.	Содержание лекции: 1. Классификация и параметры оптических локационных систем. 2. Принцип действия преобразователей оптических локационных систем. 3. Устройство излучателей и приемников оптических локационных систем. 4. Оптронные датчики, их схемы и функции преобразования. 19. Классификация лазеров. 20. Принцип действия лазерного излучателя. 21. Структурная схема лазерного дальномера.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 4.5. Лазерные локационные системы.	Содержание лекции: 1. Классификация лазеров. 2. Принцип действия лазерного излучателя. 3. Структурная схема и принцип действия лазерного дальномера.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 6: Исследование локационной системы.	2	

	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Системы технического зрения.	7	
Тема 5.1. Введение в техническое зрение.	Содержание лекции: 1. Назначение и особенности систем технического зрения. 2. Обработка визуальной информации и процесс распознавания объектов. 3. Классификация систем технического зрения по назначению. 4. История развития систем технического зрения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 5.2. Принципы работы систем технического зрения.	Содержание лекции: 1. Этапы преобразования информации в системе технического зрения. 2. Разложение видеосигнала на составляющие и цветовые модели.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	3. Системы кодирования цветностного сигнала.		
Тема 5.3. Датчики систем технического зрения.	Содержание лекции: 1. Типы датчиков изображения их классификация и характеристики. 2. Принцип действия лазерной головки. 3. Принцип действия датчиков на основе приборов с зарядовой связью. 4. Принцип действия датчиков на основе фотодиодных матриц.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 5.4. Программная обработка изображения.	Содержание лекции: 1. Сжатие изображения. 2. Задачи устройств видеоввода. 3. Методы кодирования видеоинформации.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 7: Исследование системы технического зрения.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		65	

Раздел 3. Исполнительные системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4

Раздел 1.	Исполнительные системы с электроприводом.	17	
Тема 1.1. Структура и принцип действия исполнительной системы с электроприводом и цикловым управлением.	Содержание лекции: 1. Элементы исполнительной системы с электроприводом и цикловым управлением. 2. Разомкнутая исполнительная система с цикловым управлением. 3. Замкнутая исполнительная система с цикловым управлением.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1, П2
Тема 1.2. Структура и принцип действия исполнительной системы с электроприводом и позиционным управлением.	Содержание лекции: 1. Элементы исполнительной системы с электроприводом и позиционным управлением. 2. Разомкнутая исполнительная система с позиционным управлением. 3. Замкнутая исполнительная система с позиционным управлением.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1, П2
Тема 1.3. Структура и принцип действия исполнительной системы с электроприводом и контурным управлением.	Содержание лекции: 1. Элементы исполнительной системы с электроприводом и контурным управлением. 2. Контур тока исполнительной системы с контурным управлением. 3. Контур скорости исполнительной системы с контурным управлением. 4. Контур положения исполнительной системы с контурным управлением.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1, П2
	Лабораторная работа № 1: Исследование элементов исполнительных систем с электроприводом.	4	
	Лабораторная работа № 2: Исследование контура тока исполнительной системы с электроприводом.	2	
1	2	3	4
	Лабораторная работа № 3: Исследование контура скорости исполнительной системы с электроприводом.	2	
	Лабораторная работа № 4: Исследование датчика и регулятора положения исполнительной системы с электроприводом.	2	
	Лабораторная работа № 5: Исследование контура положения исполнительной системы с электроприводом.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Управление пневмоприводом.	23	

Тема 2.1. Пневмораспределители, клапаны и логические элементы.	Содержание лекции: 1. Назначение и классификация пневмораспределителей. 2. Параметры для выбора пневмораспределителя. 3. Схемы включения пневмораспределителей. 4. Пневмораспределитель структуры 5/2. 5. Пневмораспределитель структуры 3/2. 6. Пневмораспределитель структуры 2/2. 7. Виды ручного управления пневмораспределителями. 8. Пневмораспределители с механическим управлением. 9. Управляющие органы моностабильных пневмораспределителей. 10. Управляющие органы бистабильных пневмораспределителей. 11. Пневмораспределители с пневматическим управлением. 12. Пневмораспределители с электромагнитным управлением. 13. Блокирующие клапаны. 14. Логические элементы И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ. 15. Пневмоклапан-усилитель. 16. Датчик прерыватель струи.	6	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 6: Исследование элементов пневмоприводов.	4	
Тема 2.2. Схемотехника пневмосистем и расход воздуха.	Содержание лекции: 1. Особенности течения воздуха. 2. Нормальный расход воздуха. 3. Определение параметров распределителей и воздушной магистрали. 4. Выбор трубопровода.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
1	2	3	4
	5. Обратный клапан. 6. Клапан быстрого сброса. 7. Регулирующий дроссель и примеры его регулировочных характеристик. 8. Реле давления. 9. Условные графические обозначения пневмоэлементов. 10. Требования к составлению пневматических схем.		

Тема 2.3. Управление пневмоприводом.	Содержание лекции: 1. Аппаратура автоматизированных и автоматических пневмоприводов. 2. Контрольная аппаратура пневмоприводов. 3. Классификация пневмоприводов. 4. Структурные схема и системы управления дискретных и позиционных пневмоприводов. 5. Схемы управления пуском и реверсом пневмоприводов. 6. Типовые схемы управления пневмоприводами. 7. Пневмоприводы с обратными связями. 8. Пневматические системы управления. 9. Безопасность эксплуатации пневмоприводов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 7: Исследование схем и систем управления пневмоприводами.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Исполнительные системы с пневмоприводом.	4,5	
Тема 3. Исполнительные системы с пневмоприводом.	Содержание лекции: 1. Элементы исполнительной системы с пневмоприводом и цикловым управлением. 2. Разомкнутая исполнительная система с цикловым управлением. 3. Замкнутая исполнительная система с цикловым управлением.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1, П2
	Лабораторная работа № 8: Исследование контура положения исполнительной системы с пневмоприводом.	2	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 4.	Управление гидроприводом.	17	
Тема 4.1. Отличия гидросистем от пневмосистем.	Содержание лекции:	6	У1, У2, У3,
	1. Обратные клапаны. 2. Гидрозамки. 3. Клапаны наполнения. 4. Делители расхода. 5. Регулирующие дроссели. 6. Устройство и принцип действия регуляторов расхода. 7. Назначение фильтров очистки. 8. Всасывающие фильтры. 9. Напорные фильтры.		У4, У5, З1, П1

	10. Сливные фильтры. 11. Заливные фильтры. 12. Индикаторы загрязнения. 13. Подключение фильтров к гидросистеме. 14. Гидросистемы с открытой и замкнутой циркуляцией. 15. Параметры для выбора фильтров. 16. Назначение теплообменников. 17. Воздушный теплообменник. 18. Насосные установки, их классификация и параметры. 19. Пример гидравлической схемы и устройства насосной установки.		
Тема 4.2. Модульная и встраиваемая гидроаппаратура.	Содержание лекции: 1. Модульная гидроаппаратура. 2. Встраиваемая гидроаппаратура.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 4.3. Следящие гидроприводы и элементы гидроавтоматики.	Содержание лекции: 1. Основные принципы работы следящего гидропривода. 2. Гидроусилители. 3. Гидроприводы с гидравлическим пропорциональным управлением. 4. Электрогидравлический следящий привод.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 9: Исследование схем и систем управления гидроприводами.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Исполнительные системы с гидроприводом.	6,5	
1	2	3	4

Тема 5. Исполнительные системы с гидроприводом.	Содержание лекции: 1. Элементы исполнительной системы с гидроприводом и цикловым управлением. 2. Структура и принцип действия исполнительной системы с гидроприводом и цикловым управлением. 3. Элементы исполнительной системы с гидроприводом и позиционным управлением. 4. Структура и принцип действия исполнительной системы с гидроприводом и позиционным управлением. 5. Элементы исполнительной системы с гидроприводом и контурным управлением. 6. Структура и принцип действия исполнительной системы с гидроприводом и контурным управлением.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1, П2

	Лабораторная работа № 10: Исследование контура скорости и контура положения исполнительной системы с гидроприводом.	4	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Консультации		0	
Промежуточная аттестация		0	
Всего:		68	

Раздел 4. Управление приводом

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ИК
1	2	3	4
Раздел 1.	Электроприводы мехатронных систем.	2	
Тема 1. Классификация электроприводов мехатронных систем.	Содержание лекции: 1. Типы электроприводов, применяемых в мехатронных системах. 2. Электроприводы на основе двигателей постоянного тока. 3. Электроприводы на основе асинхронных двигателей. 4. Электроприводы на основе шаговых двигателей. 5. Электроприводы на основе бесколлекторных двигателей постоянного тока.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Раздел 2.	Управление электроприводом на основе двигателя постоянного тока.	21	
Тема 2.1. Регулирование скорости и основные характеристики двигателя постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Способы возбуждения ДИТ. 2. ДИТ с последовательным возбуждением. 3. ДИТ с параллельным возбуждением. 4. ДИТ со смешанным возбуждением. 5. ДИТ с независимым возбуждением. 6. Уравнение электрического состояния цепи ротора. 7. Электромагнитный момент ДИТ. 8. Иотери в ДИТ. 9. Энергетическая диаграмма ДИТ. 10. КИД и номинальная мощность ДИТ.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, И1

	11. Механическая характеристика ДПТ. 12. Процесс пуска и ограничение пускового тока ДПТ. 13. Способы регулирования скорости ДПТ.		
1	2	3	4
	14. Регулировочная характеристика ДПТ. 15. Искусственные механические характеристики ДПТ. 16. Естественная и реостатные механические характеристики ДПТ. 17. Паспортные характеристики ДПТ.		
	Лабораторная работа № 1: Исследование двигателя постоянного тока с электромагнитным возбуждением.	2	
	Лабораторная работа № 2: Исследование двигателя постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов.	2	
Тема 2.2. Структура и принцип действия широтно-импульсного преобразователя.	Содержание лекции: 1. Принцип широтно-импульсной модуляции, ее достоинства и недостатки. 2. Структура электропривода постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем. 3. Широтно-импульсное регулирования напряжения и скважность импульсов. 4. Диаграмма напряжения и тока широтно-импульсного регулятора. 5. Структура реверсивного электропривода с широтно-импульсным регулированием. 6. Временная диаграмма работы двуполярного ШИП и среднее напряжение на нагрузке. 7. Структурная схема и временная диаграмма работы аналогового ШИП.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 3: Исследование широтно-импульсного преобразователя.	2	

Тема 2.3. Структура и принцип действия тиристорного преобразователя.	Содержание лекции: 1. Назначение и состав тиристорного преобразователя. 2. Классы систем импульсно-фазового управления. 3. Синхронное и асинхронное импульсно-фазовое управление. 4. Структура и временные диаграммы работы СИФУ с вертикальным принципом управления. 5. Структура и временные диаграммы работы одноканальной СИФУ 6. Одно- и двухполупериодные управляемые выпрямители. 7. Однофазный двухполупериодный мостовой управляемый выпрямитель. 8. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 4: Исследование тиристорного преобразователя.	2	
1	2	3	4
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Управление электроприводом на основе асинхронного двигателя.	11	
Тема 3.1. Схемы включения АД. Пуск и реверс АД.	Содержание лекции: 1. Понятие асинхронности АД. 2. Скольжение АД. 3. Энергетическая диаграмма АД. 4. Рабочие характеристики АД. 5. Пусковая характеристика АД. 6. Механическая характеристика АД. 7. Пуск и реверс АД. Схемы пуска и реверса АД.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
	Лабораторная работа № 5: Исследование асинхронного двигателя.	2	

Тема 3.2. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Структура и принцип действия частотного преобразователя.	Содержание лекции: 1. Способы управления АД. 2. Диапазон и плавность регулирования. 3. Формула для определения частоты вращения ротора АД. 4. Частотное регулирование скорости АД. 5. Регулирование скорости изменением числа пар полюсов. 6. Типы исполнений частотных преобразователей. 7. Структура и временные диаграммы работы частотного преобразователя. 8. Схема подключения АД к частотному преобразователю. 9. Механические характеристики АД при частотном регулировании. 10. Способы электронного преобразования частоты. 11. Скалярное и векторное регулирование. 12. Амплитудное регулирование и ШИМ. 13. Типовая схема подключения частотного преобразователя. 14. Характеристики выпускаемых серийно частотных преобразователей.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, И1
	Лабораторная работа № 6: Исследование частотного преобразователя.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Управление электроприводом на основе бесколлекторного двигателя постоянного тока.	7	
Тема 4.1. Устройство и	Содержание лекции:	2	У1, У2, У3,
1	2	3	4
принцип действия бесколлекторного двигателя постоянного тока.	1. Устройство и принцип работы бесколлекторного двигателя постоянного тока. 2. Подключение БДИТ к контроллеру и временные диаграммы работы. 3. Классификация БДИТ. 4. Основные характеристики БДИТ. 5. Преимущества БДИТ.		У4, У5, З1, И1
Тема 4.2. Структура и принцип действия системы управления бесколлекторным двигателем постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Методы управления БДИТ. 2. Структурная схема и временные диаграммы работы системы управления БДИТ. 3. Иример принципиальной электрической схемы системы управления БДИТ.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, И1
	Лабораторная работа № 7: Исследование бесколлекторного двигателя постоянного тока.	2	
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 5.	Управление электроприводом на основе шагового двигателя.	9	

Тема 5.1. Устройство и принцип действия шагового двигателя.	Содержание лекции: 1. Устройство шагового двигателя. 2. Принцип действия реактивного шагового двигателя. 3. Конструкция и принцип действия шагового двигателя с постоянными магнитами. 4. Конструкция и принцип действия гибридного шагового двигателя. 5. Принцип действия однополярного и униполярного шаговых двигателей. 6. Основные характеристики шаговых двигателей. 7. Достоинства и недостатки шаговых двигателей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 5.2. Структура и принцип действия системы управления шаговым двигателем.	Содержание лекции: 1. Полношаговый режим управления. 2. Полушаговый режим управления. 3. Микрошаговый режим управления. 4. Пример принципиальной электрической схемы системы управления ШД.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Лабораторная работа № 8: Исследование шагового двигателя.	2	
	Самостоятельная работа студента	1	
Раздел 6.	Современные мехатронные модули.	2	
1	2	3	4
Тема 6. Современные мехатронные модули.	Содержание лекции: 1. Определение мехатронного модуля. 2. Классификация мехатронных модулей. 3. Отличительные признаки ММ. 4. Кинематические схемы и устройство мотор-редукторов. 5. Требования к мехатронным модулям. 6. Технические характеристики ММ. 7. Состав и устройство мехатронного модуля движения. 8. Целесообразность применения ММ. 9. Интеллектуальные мехатронные модули. 10. Примеры выпускаемых серийно ММ.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1
Консультации		0	
Промежуточная аттестация		0	
Всего:		52	
ИТОГО		**250**	

МДК. 01.02 Монтаж мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Общие сведения об электромонтажных работах.	15	
Тема 1.1. Характерные особенности электронной аппаратуры и приборов.	Содержание лекции: 1. Технологичность конструкции электронной аппаратуры. 2. Факторы, влияющие на технологичность конструкции.	2	У1, У2, З1
Тема 1.2. Пайка.	Содержание лекции: 1. Определение пайки. 2. Способы нагрева и введения припоя. 3. Требования к припоям и их характеристики. 4. Требования к флюсам и их характеристики. 5. Требования к паяльным пастам и их характеристики. 6. Требования к токопроводящим клеям и их характеристики. 7. Жидкости для обезжиривания и удаления флюса.		У1, У2, У3, З2, З3
Тема 1.3. Оборудование и инструмент для пайки.	Содержание лекции: 1. Электропаяльники. 2. Паяльные станции. 4. Оборудования для ультрафиолетового отверждения. 5. Инструмент для монтажных и сборочных работ.	4	У1, У2, У3, З2, З3, П1
Тема 1.4. Технологии производства электромонтажных соединений.	Содержание лекции: 1. Технологии пайки. 2. Параметры и режимы работы оборудования при пайке. 3. Последовательность производства паяных соединений.		У1, У2, У3, З2, З3, П1
	Практическая работа № 1: Изучение процесса пайки паяльником.	2	
1	2	3	4
	Практическая работа № 2: Изучение процесса пайки паяльным феном.	2	

Тема 1.5. Подготовка и монтаж электронных элементов и проводов.	Содержание лекции: 1. Зачистка, обезжиривание и лужение концов проводов и выводов элементов 2. Заделка концов проводов. 3. Установка электронных элементов на место монтажа. 4. Пайка монтажного соединения и удаление флюса.	2	У1, У2, У3, З2, З3, П1
Тема 1.6. Монтаж проводов и кабелей.	Содержание лекции: 1. Свитые и ленточные жгуты и кабели. 2. Прокладка и крепление жгутов и кабелей.		У1, У2, У3, З2, З3, П1
	Практическая работа № 3: Подготовка и монтаж при помощи пайки выводов элементов и кабелей.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Электронные элементы.	28	
Тема 2.1. Классификация, типоразмеры, обозначения, основные параметры и маркировка резисторов.	Содержание лекции: 1. Принцип действия резистора. 2. Типы, типоразмеры и классификация резисторов. 3. Основные параметры резисторов. 4. Условные графические обозначения резисторов. 5. Маркировка резисторов. 6. Переменные и подстроечные резисторы, их монтаж. 7. Выводные постоянные резисторы и их монтаж. 8. Резисторы для поверхностного монтажа и их монтаж. 9. Рекомендации по выбору и применению резисторов.	2	У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
Тема 2.2. Классификация, типы, обозначения, основные параметры и маркировка конденсаторов.	Содержание лекции: 1. Принцип действия конденсатора. 2. Типы, типоразмеры и классификация конденсаторов. 3. Основные параметры конденсаторов. 4. Условные графические обозначения конденсаторов. 5. Маркировка конденсаторов. 6. Переменные, подстроечные и электролитические конденсаторы, их монтаж. 7. Выводные постоянные конденсаторы и их монтаж.		У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
1	2	3	4
	8. Конденсаторы для поверхностного монтажа и их монтаж. 9. Рекомендации по выбору и применению конденсаторов.		

	Практическая работа № 4: Исследование последовательного соединения сопротивления и емкости.	2	
Тема 2.3. Катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы.	Содержание лекции: 1. Принцип действия катушки индуктивности и трансформатора. 2. Типы, типоразмеры и классификация катушек индуктивности и трансформаторов. 3. Основные параметры катушек индуктивности и трансформаторов. 4. Условные графические обозначения катушек индуктивности и трансформаторов. 5. Маркировка катушек индуктивности и трансформаторов. 6. Монтаж выводных и безвыводных катушек индуктивности. 7. Монтаж трансформаторов.	2	У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
	Практическая работа № 5: Исследование последовательного соединения сопротивления и индуктивности.	2	
	Практическая работа № 6: Исследование последовательного резонанса.	2	
	Практическая работа № 7: Исследование параллельного резонанса.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Тема 2.4. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, варикапы, тиристоры, симисторы, фото- и светодиоды.	Содержание лекции: 1. Классификация полупроводниковых приборов. 2. УГО и маркировка диода, стабилитрона, варикапа, тиристора, симистора, фото- и светодиода. 3. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения диода. 4. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения стабилитрона. 5. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения варикапа. 6. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения тиристора.	2	У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
1	2	3	4

	7. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения симистора. 8. Классификация, основные параметры, принцип действия и схемы включения фото- и светодиода. 9. Монтаж выводных и безвыводных диодов, стабилитронов, варикапов, тиристоров, симисторов, фото- и светодиодов. 10. Особенности монтажа мощных диодов, стабилитронов, тиристоров и симисторов.		
	Практическая работа № 8: Исследование полупроводникового диода.	2	
	Практическая работа № 9: Исследование стабилитрона.	2	
Тема 2.5. Транзисторы.	Содержание лекции: 1. PN-переход и принцип действия транзистора. 2. УГО, классификация и маркировка транзисторов. 3. Основные параметры транзисторов. 4. Принцип действия биполярных транзисторов PNP и NPN. 5. Принцип действия P- и N-канальных полевых транзисторов. 6. Принцип действия IGBT транзисторов. 7. Принцип действия MOSFET транзисторов. 8. Монтаж выводных и безвыводных транзисторов. 9. Особенности монтажа мощных транзисторов с теплоотводом.	4	У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
	Практическая работа № 10: Исследование биполярного транзистора в линейном режиме.	2	
Тема 2.6. Коммутационные устройства.	Содержание лекции: 1. Классификация переключателей. 2. Типы и конструкции переключателей, их основные характеристики. 3. Способы монтажа переключателей. 4. Классификация реле. 5. Типы и конструкции реле, их основные характеристики. 6. Способы монтажа реле. 7. Классификация разъемов. 8. Типы и конструкции разъемов, их основные характеристики.	2	У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
1	2	3	4
	9. Способы монтажа разъемов.		

Тема 2.7. Интегральные микросхемы.	Содержание лекции: 1. Технологии изготовления микросхем. 2. Классификация микросхем. 3. УГО и маркировка микросхем. 4. Типы корпусов микросхем. 5. Монтаж микросхем, особенности монтажа микросхем с большим тепловыделением.		У1, У2, У3, З1, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Техническая документация для монтажа и сборки электронных узлов.	5	
Тема 3.1. Общие сведения.	Содержание лекции: 1. Определения документов. 2. Типы и перечень конструкторских документов.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2
Тема 3.2. Технологическая документация для монтажа и сборки электронных узлов.	Содержание лекции: 1. Ведомость материалов. 2. Спецификация. 3. Принципиальная электрическая схема 4. Сборочный чертеж.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2
	Практическая работа № 11: Работа с технической документацией.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Настройка усилительных каскадов на транзисторах.	15	
Тема 4.1. Общие сведения об усилителях.	Содержание лекции: 1. Определение и классификация усилителей. 2. Основные характеристики усилителей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.2. Усилительный каскад с общим эмиттером.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОЭ. 2. Графическое определение режима покоя каскада с ОЭ. 3. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОЭ.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.3. Усилительный каскад с общим	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОК.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2,
1	2	3	4
коллектором.	2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОК.		З3, З4, П1

Тема 4.4. Усилительный каскад с общей базой.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОБ. 2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОБ.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.5. Фазоинверсный усилительный каскад.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема фазоинверсного каскада. 2. Принцип действия и назначение элементов фазоинверсного каскада.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.6. Усилительный каскад с общим истоком.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОИ. 2. Графическое определение режима покоя каскада с ОИ. 3. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОИ.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.7. Усилительный каскад с общим стоком.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема усилительного каскада с ОС. 2. Принцип действия и назначение элементов усилительного каскада с ОС.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 12: Исследование транзистора в усилительном режиме.	2	
Тема 4.8. Каскады усиления мощности.	Содержание лекции: 1. Усилитель мощности класса А. 2. Усилитель мощности класса Б. 3. Усилитель мощности класса АБ. 4. Усилитель мощности класса С. 5. Двухтактные усилительные каскады. 6. Микросхемы усилителей мощности.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 4.9. Обратная связь в усилителях.	Содержание лекции: 1. Назначение обратной связи. 2. Отрицательная и положительная обратные связи. 3. Схемные реализации обратных связей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 13: Исследование двухкаскадного усилителя на транзисторах.	2	
Тема 4.10. Особенности усилителей постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Схемные отличия усилителей постоянного тока. 2. Отличия в работе усилителей постоянного тока.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4

Тема 4.11. Ключевой режим работы транзисторов.	Содержание лекции: 1. Биполярные транзисторы в ключевом режиме. 2. Полевые транзисторы в ключевом режиме. 3. Включение транзисторов по схеме Дарлингтона.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 14: Исследование транзистора в ключевом режиме.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Настройка устройств на операционных усилителя.	21	
Тема 5.1. Операционные усилители.	Содержание лекции: 1. Классификация микросхем операционных усилителей. 2. Входной дифференциальный каскад операционного усилителя. 3. УГО и основные характеристики микросхем операционных усилителей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.2. Инвертирующий и неинвертирующий усилительные каскады.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и настройка инвертирующего усилителя. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и настройка неинвертирующего усилителя. 3. Инвертирующий и неинвертирующий усилители-сумматоры (микшеры).		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 15: Исследование усилительного каскада на ОУ	2	
Тема 5.3. Интегратор и дифференциатор.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка интегратора. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка дифференциатора.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 16: Исследование интегратора и дифференциатора.	2	
Тема 5.4. Активные фильтры.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка фильтра низких частот. 2. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка фильтра высоких частот. 3. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка полосового фильтра.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	4. Принципиальная электрическая схема, принцип действия, характеристики и настройка заградительного (режекторного) фильтра.		

	Практическая работа № 17: Исследование активного фильтра.	2	
Тема 5.5. Генератор синусоидального сигнала на ОУ	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия моста Вина. 2. Принципиальная электрическая схема и принцип действия генератора на основе моста Вина, его настройка, достоинства и недостатки.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.6. Компаратор на ОУ	Содержание лекции: 1. Импульсный режим работы ОУ 2. Принципиальная электрическая схема компаратора, принцип действия и настройка.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 18: Исследование генератора синусоидального сигнала на ОУ	2	
	Практическая работа № 19: Исследование компаратора на ОУ	2	
Тема 5.7. Мультивибратор и одновибратор на ОУ	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и временные диаграммы работы мультивибратора на ОУ 2. Несимметричный мультивибратор на ОУ 3. Настройка мультивибратора. 4. Принципиальная электрическая схема, принцип действия и временные диаграммы работы одновибратора на ОУ 5. Настройка одновибратора.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 20: Исследование мультивибратора на ОУ	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Неуправляемые выпрямители.	13	
Тема 6.1. Общие сведения об источниках вторичного электропитания.	Содержание лекции: 1. Структурная схема линейного источника питания. 2. Назначение выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 6.2. Однофазный	Содержание лекции:		У1, У2, У3,
1	2	3	4
однополупериодный выпрямитель.	1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного однополупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного однополупериодного выпрямителя.		У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 6.3. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым проводом.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного двухполупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного двухполупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 21: Исследование однофазного однополупериодного выпрямителя.	2	
Тема 6.4. Однофазный мостовой выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия однофазного мостового выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки однофазного мостового выпрямителя.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 6.5. Трехфазный однополупериодный выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного однополупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного однополупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 6.6. Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного двухполупериодного выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного двухполупериодного выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 6.7. Трехфазный мостовой выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия трехфазного мостового выпрямителя. 2. Основные характеристики, достоинства и недостатки трехфазного мостового выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 22: Исследование однофазного мостового выпрямителя.	2	
Тема 6.8. Работа выпрямителя на нагрузки разных типов.	Содержание лекции: 1. Работа выпрямителя при активной нагрузке. 2. Работа выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. 3. Работа выпрямителя при активно-емкостной нагрузке.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 6.9. Фильтрация в источниках вторичного электропитания.	Содержание лекции: 1. Назначение фильтров. 2. Емкостные фильтры переменного напряжения. 3. Индуктивные фильтры переменного тока.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Стабилизаторы напряжения.	11	
Тема 7.1. Общие сведения о стабилизаторах напряжения.	Содержание лекции: 1. Назначение и классификация стабилизаторов напряжения. 2. Основные параметры стабилизаторов напряжения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 7.2. Параметрические стабилизаторы напряжения.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема и принцип действия параметрического стабилизатора. 2. Настройка параметрического стабилизатора.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 7.3. Компенсационные стабилизаторы напряжения.	Содержание лекции; 1. Структурные схемы и принципы действия компенсационных стабилизаторов. 2. Примеры принципиальных электрических схем компенсационных стабилизаторов на транзисторах. 3. Настройка компенсационных стабилизаторов на транзисторах.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 23: Исследование параметрического стабилизатора.	2	
	Практическая работа № 24: Исследование компенсационного стабилизатора напряжения.	2	
Тема 7.4. Микросхемы стабилизаторов напряжения.	Содержание лекции: 1. Интегральные стабилизаторы напряжения серии КР142. 2. Варианты принципиальных электрических схем стабилизаторов на основе микросхем КР142.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	3. Настройка стабилизаторов напряжения на основе микросхем КР142.		
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 8.	Управляемые выпрямители.	13	
Тема 8.1. Структура и принцип действия систем управления	Содержание лекции: 1. Классификация систем импульсно-фазового управления и требования к ним. 2. Синхронные СИФУ 3. Генератор опорного напряжения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

управляемых выпрямителей.	4. Нуль-орган. 5. Усилитель-формирователь и выходные формирователи. 6. Асинхронные СИФУ		
Тема 8.2. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного однополупериодного управляемого выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 8.3. Однофазный двухполупериодный управляемый выпрямитель с нулевым проводом.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 8.4. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия однофазного мостового управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема однофазного мостового управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного мостового управляемого выпрямителя.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 8.5. Трехфазный однополупериодный управляемый выпрями-	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного однополупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
тель.	2. Принципиальная электрическая схема трехфазного однополупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка однофазного трехполупериодного управляемого выпрямителя.		
Тема 8.6. Трехфазный двухполупериодный управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя. 3. Настройка трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя.	4	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 8.7. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.	Содержание лекции: 1. Структура и принцип действия трехфазного мостового управляемого выпрямителя, временные диаграммы работы. 2. Принципиальная электрическая схема трехфазного мостового управляемого выпрямителя. 3. Настройка трехфазного мостового управляемого выпрямителя.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 8.8. Работа управляемых выпрямителей на нагрузки разных типов.	Содержание лекции: 1. Работа управляемого выпрямителя при активной нагрузке. 2. Работа управляемого выпрямителя при активно-индуктивной нагрузке. 3. Работа управляемого выпрямителя при активно-емкостной нагрузке. 4. Режим прерывистых токов.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 8.9. Управляемые выпрямители для электропривода постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Способы управления скоростью вращения ротора ДПТ. 2. Структурная схема электропривода постоянного тока. 3. Режимы работы ДПТ в электроприводе постоянного тока.	2	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		134	

МДК.01.03 Программирование мехатронных систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Структура и работа микропроцессорной системы.	26	

Тема 1.1. Структура работа микропроцессора.	Содержание лекции: 1. Технические характеристики микропроцессора КР580ВМ80. 2. Состав микропроцессорного комплекта серии КР580. 3. УГО и назначение выводов микропроцессора КР580ВМ80. 4. Структура и принцип действия микропроцессора КР580ВМ80. 5. Цикл чтения информации из памяти. 6. Цикл записи информации в память. 7. Цикл чтения данных из внешнего устройства. 8. Цикл записи данных во внешнее устройство.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 1.2. Организация шин. Шинные формирователи и системные контроллеры.	Содержание лекции: 1. Магистрально-модульный принцип построения микропроцессорной системы. 2. Организация шин микропроцессорной системы. 3. Микросхемы шинных формирователей КР580ВА86 и КР580ВА87. 4. Микросхемы системных контроллеров КР580ВК28 и КР580ВК38.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 1: Составление описания принципиальной электрической схемы процессорного модуля.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Тема 1.3. Адресация памяти и внешних устройств.	Содержание лекции: 1. Принципы адресации памяти и внешних устройств. 2. Адресное пространство микропроцессора.	**2**	У1, У2, З1
Тема 1.4. Режим программного обмена дан-	Содержание лекции: 1. Принцип действия режима программного обмена данными.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3,
1	2	3	4
ными.	2. Временная диаграмма режима программного обмена данными.		П1
Тема 1.5. Режим прямого доступа к памяти.	Содержание лекции: 1. Назначение и принцип действия режима прямого доступа к памяти. 2. Временная диаграмма режима прямого доступа к памяти. 3. Микросхема контроллера прямого доступа к памяти КР580ВТ57. 4. Структурная схема каскадного включения контроллеров прямого доступа к памяти.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 2: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля дешифратора адреса.	4	

	Практическая работа № 3: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля прямого доступа к памяти.	4	
Тема 1.6. Организация системы прерываний и обмен данными по прерыванию.	Содержание лекции: 1. Назначение и принцип действия режима обмена данными по прерыванию. 2. Временная диаграмма режима обмена данными по прерыванию. 3. Микросхема контроллера прерываний КР580ВН59.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 1.7. Тактирование микропроцессорной системы.	Содержание лекции: 1. Принцип тактирования микропроцессорной системы. 2. Микросхема тактового генератора КР580ГФ24.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 4: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля контроллера прерываний.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Память микропроцессорной системы.	13	
Тема 2.1. Организация памяти микропроцессорной системы.	Содержание лекции: 1. Назначение памяти микропроцессорной системы. 2. Иерархическая структура памяти микропроцессорной системы. 3. Классификация элементов памяти по принципу действия и технологии изготовления.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 2.2. Принцип действия постоянного запоминающего уст-	Содержание лекции: 1. Классификация микросхем ПЗУ по технологии изготовления. 2. ПЗУ на мультиплексоре.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
ройства. Программирование ПЗУ	3. Масочное ПЗУ Микросхемы масочных ПЗУ К155РЕ3, К556РТ4, К556РТ8. 4. Программируемые ПЗУ Микросхемы Ш1ЗУ серии КР573. 5. Перепрограммируемые ПЗУ Микросхемы перепрограммируемых ПЗУ серий КР573 и КР558. 6. Микросхемы ФЛЭШ-памяти. Микросхема ФЛЭШ-памяти АТ24С01. 7. Принципиальная электрическая схема и принцип действия одного из вариантов программатора ПЗУ		
Тема 2.3. Принцип действия статического оперативного запоминающего устройства.	Содержание лекции: 1. Структурная схема и принцип действия микросхем статических ОЗУ 2. Микросхемы статических ОЗУ серии КР537.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

Тема 2.4. Принцип дефствия динамического оперативного запоминающего устройства. Регенерация ОЗУ	Содержание лекции: 1. Принцип действия микросхем динамического ОЗУ 2. Временные диаграммы записи и считывания информации динамического ОЗУ 3. Принцип регенерации информации в динамическом ОЗУ 4. Принцип конвейерной обработки данных. 5. Микросхемы динамических ОЗУ серии КР565.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 2.5. Принципы построения запоминающих устройств на микросхемах памяти.	Содержание лекции: 1. Принципы построения запоминающих устройств на микросхемах памяти. 2. Варианты принципиальных электрических схем запоминающих устройств на микросхемах памяти.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 5: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля памяти.	4	
	Практическая работа № 6: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля программатора ПЗУ	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Ввод/вывод информации и отсчет времени в микропроцессорной системе.	13	
Тема 3.1. Организация ввода/вывода информации в микропроцессорной системе.	Содержание лекций: 1. Определение интерфейса ввода/вывода информации. 2. Классификация и назначение интерфейсов ввода/вывода информации.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
Тема 3.2. Параллельный ввод/вывод информации.	Содержание лекции: 1. Принцип действия и структурная схема интерфейса для параллельного ввода/вывода информации. 2. Временная диаграмма параллельного ввода/вывода информации. 3. Микросхема параллельного интерфейса КР580ВВ55.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 7: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля параллельного интерфейса.	4	

Тема 3.3. Последовательный ввод/вывод информации.	Содержание лекции: 1. Принцип действия и структурная схема интерфейса для последовательного ввода/вывода информации. 2. Временная диаграмма последовательного ввода/вывода информации. 3. Микросхема последовательного интерфейса КР580ВВ51.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 3.4. Устройства отсчета в микропроцессорной системе. Таймер КР580ВИ53.	Содержание лекций: 1. Назначение и классификация устройств отсчета информации. 2. Микросхема таймера-счетчика КР580ВИ53.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 8: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля последовательного интерфейса.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	9	
Тема 4.1. Цифро-аналоговые преобразователи.	Содержание лекций: 1. Назначение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. 2. Классификация цифро-аналоговых преобразователей. 3. Основные характеристики цифро-аналоговых преобразователей. 4. ЦАП с суммированием весовых токов. 5. ЦАП на основе резистивной матрицы. 6. ЦАП для преобразования двоично-десятичных чисел. 7. Преобразователь числа в напряжение. 8. Микросхема ЦАП КР572ПА2.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 9: Составление описания принципиальной электрической схемы модуля цифро-аналогового преобразования.	2	
Тема 4.2. Аналого-	Содержание лекций:	**2**	У1, У2, У3,
1	2	3	4
цифровые преобразователи.	1. Классификация аналого-цифровых преобразователей. 2. Основные характеристики аналого-цифровых преобразователей. 3. Параллельный АЦП. 4. Двухступенчатый АЦП. 5. Двухтактный АЦП. 6. Конвейерный АЦП. 7. АЦП последовательного счета. 8. АЦП последовательного приближения. 9. АЦП двухтактного интегрирования.		У4, З1, З2, З3, П1

	10. АЦП двухтактного интегрирования с автоматической компенсацией смещения нуля. 11. Сигма-дельта-модулятора первого порядка. 12. 1-битный сигма-дельта-АЦП. 13. Микросхема АЦП КР 572ПВ3.		
Тема 4.3. Интерфейсы ЦАП и АЦП.	Содержание лекций: 1. ЦАП и АЦП с параллельным интерфейсом. 2. ЦАП и АЦП с последовательным интерфейсом.		У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 10: Составление принципиальной электрической схемы модуля аналого-цифрового преобразования.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Шины микропроцессорных систем.	5	
Тема 5.1. Шины ISA и VESA.	Содержание лекций: 1. Назначение и классификация шин микропроцессорных систем. 2. Разъемы шин микропроцессорных систем. 3. Назначение и характеристики шины ISA. 4. Назначение контактов разъема шины ISA. 5. Временная диаграмма циклов чтения и записи информации по шине ISA. 6. Отличия шины VESA от шины ISA.	**2**	У1, У2, З1
Тема 5.2. Шина PCI.	Содержание лекций: 1. Назначение и характеристики шины PCI. 2. Назначение контактов разъема шины PCI.		У1, У2, З1
1	2	3	4
	3. Временная диаграмма циклов чтения и записи информации по шине PCI. 4. команды шины PCI.		
Тема 5.3. Шина PCI-E.	Содержание лекций: 1. Назначение и характеристики шины PCI-E. 2. Структура канала связи “PCI Express”. 3. Отличия версий шины PCI-E. 4. Назначение контактов разъемов шины PCI-E. 5. Стандарты шины PCI-E.	**2**	У1, У2, З1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Интерфейсы современных микропроцессорных систем и ЭВМ.	13	

Тема 6.1. Параллельный интерфейс LPT.	Содержание лекций: 1. Сигналы интерфейса “Centronix”. 2. Временная диаграмма обмена информацией по интерфейсу “Centronix”. 3. Разъемы и кабели интерфейса “Centronix”. 4. Стандарт IEEE 1284. 5. Режимы работы интерфейса “Centronix”.	**6**	У1, У2, З1
Тема 6.2. Последовательный интерфейс RS-232.	Содержание лекций: 1. Формат асинхронного обмена данными. 2. Стандарты последовательных интерфейсов. 3. Соединение устройств при помощи интерфейса RS-232. 4. Микросхема MAX232C. 5. Назначение контактов COM-порта. 6. Временная диаграмма обмена информацией по интерфейсу RS-232.		У1, У2, З1
Тема 6.3. Последовательный интерфейс RS-485.	Содержание лекций: 1. Назначение и принцип действия интерфейса RS-485. 2. Характеристики интерфейса RS-485. 3. Временная диаграмма сигнала передатчика интерфейса RS-485. 4. Соединение устройств по интерфейсу RS-485. 5. Микросхема MAX485.	**2**	У1, У2, З1
Тема 6.4. Последовательный интерфейс RS-	Содержание лекций: 1. Назначение и принцип действия интерфейса RS-422.		У1, У2, З1
1	2	3	4
422.	2. Характеристики интерфейса RS-422. 3. Кабели интерфейса RS-422. 4. Микросхема MAX-422.		
Тема 6.5. Последовательный интерфейс USB.	Содержание лекций: 1. Назначение и преимущества интерфейса USB. 2. Взаимодействие компонентов интерфейса USB. 3. Типы разъемов и назначение контактов разъемов интерфейса USB. 4. Принцип действия интерфейса USB. 5. Спецификации интерфейса USB.	**4**	У1, У2, З1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Однокристальные микроконтроллеры AVR.	**27**	

Тема 7.1. Обзор и характеристики семейства микроконтроллеров AVR.	Содержание лекции: 1. Типы микроконтроллеров семейства AVR. 2. Преимущества микроконтроллеров семейства AVR. 3. Структурная схема ядра микроконтроллеров AVR семейства “Mega”. 4. Микроконтроллеры AVR семейства “Mega”. 5. Корпуса микроконтроллеров AVR семейства “Mega”.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.2. Порты ввода/вывода микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Характеристики микроконтроллера “AVRmega16”. 2. Назначение выводов микроконтроллера “AVRmega16”. 3. Структурная схема микроконтроллера “AVRmega16”. 4. Структурная схема канала ввода/вывода микроконтроллера “AVRmega16”.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.2. Последовательные интерфейсы микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Последовательный интерфейс SPI. 2. Последовательный интерфейс TWI. 3. Последовательный интерфейс USI. 4. Универсальный синхронно-асинхронный приемо-передатчик.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.3. Внутреннее ПЗУ и ОЗУ микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Распределение памяти микроконтроллеров семейства “Mega”. 2. FLASH-ПЗУ 3. EEPROM-память.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
	4. Организация статического ОЗУ		
Тема 7.4. Таймеры микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. 8-битный асинхронный таймер/счетчик Т0. 2. 16-битный таймер/счетчик Т1. 3. 8-битный таймер/счетчик Т2. 4. Предделитель таймеров/счетчиков. 5. Сторожевой таймер.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.5. Аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Модуль аналогового компаратора. 2. Модуль АЦП. 3. Режимы работы модуля АЦП.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

Тема 7.6. Система прерываний микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Источники прерываний микроконтроллера “AVRmega16”. 2. Структурная схема системы прерываний.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.7. Тактирование микроконтроллера AVRmega16.	Содержание лекции: 1. Структура системы тактирования и синхронизации. 2. Схемы подключения источников тактового сигнала. 3. Структура и временные диаграммы работы подсистемы сброса.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.8. Общие сведения о программировании микроконтроллеров семейства AVR.	Содержание лекции: 1. Классификация и назначение режимов программирования микроконтроллера. 2. Назначение конфигурационных ячеек микроконтроллера“AVRmega16”.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.9. Последовательное программирование. Программатор ISP.	Содержание лекции: 1. Включение микроконтроллера в режиме программирования по последовательному интерфейсу. 2. Временные диаграммы процесса программирования по последовательному интерфейсу. 3. Принципиальные электрические схемы программаторов ISP.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 7.10. Параллельное программирование. Параллельный про-	Содержание лекции: 1. Включение микроконтроллера в режиме параллельного программирования. 2. Временные диаграммы процесса параллельного программирования.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
грамматор.	3. Принципиальная электрическая схема параллельного программатора.		
Тема 7.11. Программатор JTAG.	Содержание лекции: 1. Назначение и особенности программирования по интерфейсу JTAG. 2. Диаграмма состояний TAP-контроллера. 3. Операции программирования по интерфейсу JTAG. 4. Принципиальная электрическая схема программатора JTAG.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

Тема 7.12. Самопрограммирование микроконтроллеров семейства "Mega".	Содержание лекции: 1. Назначение режима самопрограммирования микроконтроллера. 2. Процесс самопрограммирования микроконтроллера.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 11: Составление описания принципиальной электрической схемы микроконтроллерного модуля № 1.	4	
	Практическая работа № 12: Составление описания принципиальной электрической схемы микроконтроллерного модуля № 2.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 8.	Программируемые логические контроллеры.	**15**	У1, У2, У3,
Тема 8.1. Обзор программируемых логических контроллеров.	Содержание лекции: 1. Определение и назначение программируемых логических контроллеров. 2. ПЛК “Selec”. 3. ПЛК “TDM ELECTRIC ПЛК12А23О”. 4. ПЛК “Segnetics Pixel”. 5. ПЛК “Segnetics Trim5”. 6. ПЛК “ОВЕН ПЛК 100 24,Р-Ь”. 7. ПЛК “Болид М3000-Т Инсат”. 8. ПЛК “Siemens EM 241”. 9. ПЛК “ОВЕН ПЛК160”. 10. ПЛК “Siemens SIMATIC TD 200/TD 200C”.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.2. Конструкция, типы, характеристики и назначение модулей.	Содержание лекции: 1. Обобщенная структура ПЛК. 2. Состав микропроцессорной структуры ПЛК. 3. Принцип действия ПЛК. 4. Рабочий цикл ПЛК.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
Тема 8.3. Стандарт МЭК 61131-3.	Содержание лекции: 1. Части стандарта МЭК 61131-3. 2. Языки программирования, входящие в стандарт МЭК 61131-3.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

Тема 8.4. Интерфейс KNX.	Содержание лекции: 1. Назначение и история интерфейса KNX. 2. Соединения устройств по интерфейсу KNX. 3. Преимущества стандарта KNX. 4. Центральные контроллеры для стандарта KNX. 5. Топология соединения устройств по стандарту KNX. 6. Адресация устройств по стандарту KNX. 7. Протокол обмена информацией по стандарту KNX.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.5. Контроллеры семейства “LOGO”. Аппаратный комплекс модулей ПЛК.	Содержание лекции: 1. Функции и характеристики ПЛК семейства “LOGO”. 2. Аппаратный комплекс модулей ПЛК “LOGO”.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.6. Модули расширения.	Содержание лекции: 1. Модуль дискретных сигналов DM. 2. Модуль аналоговых сигналов AM. 3. Модуль сетевых интерфейсов CM. 4. Выносной дисплей человеко-машинного интерфейса TD.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.7. Модули связи с оператором.	Содержание лекции: Выносная текстовая панель “LOGO! TD”.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.8. Модули сетевых интерфейсов.	Содержание лекции: 1. Коммуникационный модуль “LOGO! CM EIB/KNX”. 2. Коммуникационный модуль “LOGO! CM AS-I”. 3. Модули неуправляемого коммутатора “Ethernet” “LOGO! CSM”.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 8.9. Сетевые структуры ПЛК.	Содержание лекции: 1. Стандарт AS-i. 2. Характеристики AS-интерфейса. 3. Пример структуры сети KNX/EIB.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
	4. Пример структуры сети Ethernet. Режим работы “Mastre-Slave”. 5. Коммуникационные модули “LOGO! CM LON”.		
	Практическая работа № 13: Составление структурной схемы системы управления на основе ПЛК.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	

Консультации	1	
Промежуточная аттестация	12	
Всего:	134	
Учебная практика ***УП.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем***	108	
Организационное занятие Организация рабочего места. Выполнение операции электромонтажа Монтаж навесных электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов и микросхем Сборка поверхностно монтируемых изделий и компонентов Разработка управляющей программы Выполнение чертежей и технологических процессов с использованием программного обеспечения Корректировка и отладка управляющих программ после проведения наладки и подналадки Выполнение зачетной работы		ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.1.4, ПК.1.5, ПК.1.6, ПК.1.7, ПК.1.8,ПК 1.9.
Производственная практика ***ПП.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем***	144	
Организационное занятие Организация рабочего места. Выполнение операции электромонтажа Монтаж навесных электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов и микросхем Сборка поверхностно монтируемых изделий и компонентов Разработка управляющей программы Выполнение чертежей и технологических процессов с использованием программного обеспечения Корректировка и отладка управляющих программ после проведения наладки и подналадки Выполнение зачетной работы		ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.1.4, ПК.1.5, ПК.1.6, ПК.1.7, ПК.1.8,ПК 1.9.
ПМ.01 ЭК Экзамен по модулю	12	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.1.4, ПК.1.5, ПК.1.6, ПК.1.7, ПК.1.8,ПК 1.9.
ВСЕГО	**782**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля требует наличия следующих учебных кабинетов с комплектом оборудования:

*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №28 (**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**) для проведения учебных занятий семинарского, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:* Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *21,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 28*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение Лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость Модели кристаллических решёток металлов			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №29 (**Лаборатория электротехники, электронной и вычислительной техники**) для проведения учебных занятий, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *33,5 кв.м., 2 этаж, кабинет № 29*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

(программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Стенд «Электротехника» Стенд «Основы электроники» Комплект соединительных проводов и кабелей питания			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №30 (**Лаборатория мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *16,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 30*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Комплект учебно-лабораторного оборудования «Пневмоавтоматика» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Программирование логических контроллеров» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Изучение принципов работы бесконтактных датчиков» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроавтоматика» Комплект учебно-наглядных пособий Комплект учебно-лабораторного оборудования по Робототехнике			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №31 (**Мастерская мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *15,3 кв.м., 2 этаж, кабинет № 31*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Программируемый логический контроллер Панель оператора сенсорная Компрессор малошумный Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сортировки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сборки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция переноса материалов с двухосевым подъемно-транспортным модулем» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция распределения» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция выдачи» Пульт симуляции электрических сигналов, дискретный Реле безопасности Устройство симуляции неисправностей Набор ручного инструмента для выполнения практических работ Датчики робототехнических средств Навесное оборудования на базу РТС Средства измерения робототехнических устройств и систем Робототехнический комплекс Набор ручного инструмента для выполнения практических работ			

3.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения модуля:

1. нормативные правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 14 сентября 2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

6. ***Основные источники:***

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебное пособие(1-е изд.)/Г.В.Баканов-М: Академия 2014 г.
2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учеб. пособие(1-е изд.) / В.П. Петров. - М. Академия 2013 г.
3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9.
4. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1.
5. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5.
6. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)
7. ГОСТ Р60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.
8. ГОСТ Р60.0.0.3-2016. Роботы и робототехнические устройства. Системы координат и обозначение перемещений.
9. ГОСТ 26063-84. Роботы промышленные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров, присоединительные размеры.
10. ГОСТ Р60.5.9.1-2023. Роботы и робототехнические устройства. Роботы сервисные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров,

присоединительные размеры.

11. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие/ Ю.Г. Козырев. - М: КНОРУС, 2010. - 312 с.: ил.

12. Лесков А. Г. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов : учебное пособие/ А.Г. Лесков, К.В. Бажинова, Е.В. Селиверстова. - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 102 с.: ил.

Дополнительная литература:

7. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебное пособие(2-е изд.)/ В.П. Петров. - М. Академия 2015 г.

8. ГОСТ Р.60.0.2.1-2016 - Роботы и робототехнические устройства. Общие требования безопасности.

9. ГОСТ 25686-85. Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Системы производственные гибкие. Термины и определения.

10. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для втузов: в 3-х кн/ Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Кн. 1: Кинематика и динамика/ Е.И. Воробьев, С.А. Попов, Г.И. Шевелева. - М.: Высш. шк., 1988. - 304 с.: ил.

11. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для втузов: в 3-х кн/ Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Кн. 2: Расчет и проектирование механизмов/ Е.И. Воробьев, О.Д. Егоров, С.А. Попов. - М.: Высш. шк., 1988. - 367 с.: ил.

12. Шоланов К.С. Основы мехатроники и робототехники - Учебник для студентов технических специальностей вузов Казахстана. Алматы: издательство «ЭВЕРО», 2015. - 126с.

13. Г. Кампион, Ж.Бастен, Б. д’Андреа-Новель. Структурные свойства и классификация кинематических и динамических моделей колесных мобильных роботов. Нелинейная динамика. 2011. Т. 7. № 4 (Мобильные роботы). С. 733-769.

14. Власов. С.М., Бойков В.И., Быстров С.В., Григорьев В.В. Бесконтактные средства локальной ориентации роботов. - СПб: Университет ИТМО, 2017. - 169 с.

15. Захватные устройства промышленных роботов. Учебное пособие / К.А. Украженко, Ю.В. Янчевский, А.А. Кулебякин, А.Ю. Торопов. - Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2007. - 83 с.

16. Лесков А.Г. кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов: учебное пособие/ А.Г. Лесков, К.В. Бажинова, Е.В. Селиверстова. - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 102 с.: ил.

3.2. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения

профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509
2. http://electrolib/narod.ru/electronics.htm
3. http://scsiexplorer.com.ua/
4. http://www.isuct.ru/e-lib/node/178
5. http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo versia/
6. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html
7. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html
8. http://www.tstu.ru/education/oop/pdf/151901 51 .pdf
9. http://www.scribd.com/doc/48559270/spo
10. http://www.garant.ru - справочная правовая система «Гарант»
11. http://e.lanbook.com/- электронно-библиотечная система «Лань»
12. http://www.iprbookshop.ru/- электронно-библиотечная система IPR BOOKS
13. https://rusneb.ru - Национальная Электронная Библиотек
14. https://www.biblio-online.ru - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных

средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать механические узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем. **Умения:** -использоватьэлектромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; - снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях;

	Умения: - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем	- оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем **умения:** - поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; - использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.4. Проводить настройку комплексов	Демонстрирует практические навыки и умения:	- тестирование

следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.	настраиватьи регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.	Демонстрирует практические навыки и умения: конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.	Демонстрирует практические навыки и умения: конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов; применять	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).	Демонстрирует практические навыки и умения: конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.	Демонстрирует практические навыки и умения: конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы; программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов; использоватьпромышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.

		Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислитель ных машин, их устройств управления.	Демонстрирует практические навыки и умения: комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 4 Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова

«29» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Специалист по мехатронике и робототехнике

(квалификация)

Форма обучения: очная

г. Пучеж 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)» (далее – ФГОС СПО)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.*

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Формирование общих компетенций:

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	**Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	**Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	**Умения:** 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания: 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

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Формирование профессиональных компетенций:

В рамках вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»:

ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.

ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	**ПК 2.1.** Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	**Практический опыт:** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов ***умения:*** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
	ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.	**Практический опыт:** - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации **Умения:** - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем **Умения:** - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств

	управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации
ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей **Умения:** - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем
ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. **Умения:** - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.

	ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения **Умения:** - выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение
	ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения **умения:** - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

18809 Станочник широкого профиля;

19149 Токарь;

19479 Фрезеровщик;

18452 Слесарь-инструментальщик;

18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО	Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)
готовится к следующим **видам деятельности:**	
ВД 02 *Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем***.**	**ПС**: Профессиональный стандарт «Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 826н **ОТФ:** Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии: - *Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного оборудования в соответствии с технической документацией (A/01.4)* - *Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (A/02.4)* - *Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (A/03.4)*

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 401 час.

Обязательная часть - 401 час.

Вариативная часть - 0 часов.

Объем практической подготовки: 390 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

***ПМ 02** Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем*

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК						Практики		
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
					Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)				
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	**184**	184	158	112	44	2	0	8	0	0	18 (7 с)
ОК 01.; ОК 02.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	МДК.02.02 Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем	**64**	53	49	24	24	1	0	6	0	0	9 (7 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.6	УП.02 Учебная практика. Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	**36**	36	**36**						36	0	0 (7 с)

ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	ПП.02 Производственна я практика (по профилю специальности). Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	**108**	108	108						0	108	0 (7 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю	**9**	9	0						0	0	9 (7с)
	ВСЕГО:	**401**	**390**	**351**	**136**	**68**	**3**	0	**14**	**36**	**108**	**36**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля *Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем*

МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем			
МД .0.22.11.1 Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем систем.			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в техническую диагностику.	2,5	

Тема 1.1. Стратегии технического обслуживания.	Содержание лекции: 1. Стратегия ремонта до отказа. 2. Система планово-предупредительных ремонтов. 3. Задачи технической диагностики и ремонта.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 1.2. Основные понятия и терминология технической диагностики.	Содержание лекции: 1. Определение и теории технической диагностики. 2. Определение технического диагностирования. 3. Виды и классификация технического состояния. 4. Определение контроля технического состояния. 5. Прогнозирование технического состояния. 6. Классификация видов неисправностей. 7. Определение диагноза. 8. Определение и классификация диагностических моделей. 9. Определение и классификация диагностических параметров. 10. Определение контролепригодности.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 1.3. Принципы и методы технического диагностирования технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Последовательность решения задач технического диагностирования. 2. Словарь неисправностей. 3. Основные задачи технической диагностики. 4. Методы технической диагностики.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 2.	Диагностика неисправностей механического оборудования мехатронных систем.	13	
1	2	3	4
Тема 2.1. Принципы диагностирования неисправностей механизмов.	Содержание лекции: 1. Выбор подхода к задаче распознавания. 2. Изучение объекта диагностирования. 3. Выбор методов распознавания неисправности. 4. Составление диагностической таблицы.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.2. Вероятностные методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Метод Байеса. 2. Диагностическая матрица.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

Тема 2.3. Диагностическая характеристика механизмов.	Содержание лекции: 1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма. 2. Признаки работоспособного состояния механизма. 3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма. 4. Словарь неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.4. Построение диагностических моделей.	Содержание лекции: 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.5. Прогнозирование технического состояния.	Содержание лекции: 1. Определение прогнозирования. 2. Методы инженерного прогнозирования. 3. Диагностические параметры. 4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.6. Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Определение поиска причин отказа. 2. Составление алгоритма, и этапы поиска. 3. Поэлементная проверка. 4. Внешние проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.7. Методы технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Функциональное диагностирование. 2. Тестовое воздействие. 3. Субъективные методы.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
1	2	3	4
	4. Приборные методы.		
Тема 2.8. Средства технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Определение средств диагностирования. 2. Системы диагностирования. 3. Приборы для диагностирования.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.9. Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Приборы для анализа шума. 2. Характерные шумы подшипников качения. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений. 5. Характерные шумы подшипников скольжения.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 2.10. Виброметрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы виброметрии. 2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов. 3. Датчики для измерения параметров вибрации. 4. Измерение общего уровня вибрации. 5. Спектральный анализ вибрации. 6. Основные методы спектрального анализа.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.11. Информативные частоты возможных повреждений.	Содержание лекции: 1. Нарушение уравновешенности ротора. 2. Нарушение соосности валов. 3. Изгиб вала. 4. Повреждения муфт. 5. Повреждения подшипников качения. 6. Повреждения зубчатых передач. 7. Электромагнитные колебания. 8. Ослабление посадки подшипников.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.12. Термометрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы термометрии. 2. Контактные методы термометрии. 3. Бесконтактные методы термометрии.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	4. Приборы для измерения температуры.		
Тема 2.13. Тепловые методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Режимы нагрева механизма и причины повышения температуры. 2. Цвета побежалости и каления.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.14. Оптическая интроскопия.	Содержание лекции: 1. Физические основы оптической интроскопии и эндоскопии. 2. Освещенность в различных условиях. 3. Бороскопы, фиброскопы и эндоскопы.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 2.15. Виды изнашивания.	Содержание лекции: 1. Износ схватыванием первого рода. 2. Окислительный износ. 3. Износ схватыванием второго рода. 4. Осповидный износ. 5. Абразивный износ. 6. Коррозионный износ. 7. Вязкое разрушение и вязкий излом. 8. Хрупкое разрушение. 9. Усталостное разрушение. 10. Последовательность выявления износа и разрушения.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.16. Характерные повреждения подшипников качения.	Содержание лекции: 1. Проявление повреждений подшипников качения. 2. Причины износа и повреждения подшипников качения.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1 У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.17. Анализ качества смазывания.	Содержание лекции: 1. Контроль поступления смазки. 2. Контроль качества смазки. 3. Приборы для определения качества смазывающих жидкостей. 4. Методы очистки смазывающих жидкостей.		
	Практическая работа № 1: Диагностика неисправности механической передачи.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Диагностика неисправностей оборудования пневматических систем.	14,5	
Тема 3.1. Причины вы-	Содержание лекции;	**4**	У1, У2, У3,
1	2	3	4
хода из строя пневмооборудования и методы поиска неисправностей.	1. Классификация причин выхода из строя пневматического оборудования. 2. Классификация методов поиска неисправностей пневмооборудования. 3. Табличный метод поиска неисправностей пневмооборудования. 4. Алгоритмический метод поиска неисправностей пневмооборудования.		У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 3.2. Неисправности компрессоров.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей поршневых компрессоров. 2. Классификация и проявление неисправностей лопастных компрессоров. 3. Классификация и проявление неисправностей винтовых компрессоров. 4. Классификация и проявление неисправностей центробежных и осевых компрессоров		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

Тема 3.3. Неисправности устройств подготовки воздуха и пневмомагистралей.	Содержание лекции: 1. Неисправности ресиверов. 2. Неисправности регуляторов давления. 3. Неисправности воздушных фильтров. 4. Неисправности влагоотделителей. 5. Неисправности пневмомагистралей.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 3.4. Неисправности пневмоцилиндров и пневмодвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей пневмоцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей пневмодвигателей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 3.5. Неисправности распределительных устройств.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с пневматическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 3. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 3.6. Неисправности клапанов и логических элементов.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и клапанов мягкого пуска. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов. 3. Классификация и проявление неисправностей одно- и двунаправленных блоки-	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	рующих клапанов. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана и клапана быстрого сброса. 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ. 7. Классификация и проявление неисправностей реле давления.		
	Практическая работа № 2: Диагностика неисправности пневмопривода.	2	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 4.	Диагностика неисправностей оборудования гидравлических систем.	12,5	

Тема 4.1. Причины выхода из строя гидравлического оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация причин выхода из строя гидравлических устройств. 2. Техническая диагностика гидросистем.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 4.2. Неисправности гидронасосных станций.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление причин выхода из строя гидронасосов. 2. Неисправности гидроаккумуляторов, гидропневмобаков и гидромагистралей. 3. Неисправности регуляторов давления. 4. Неисправности масляных фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 4.3. Неисправности гидроцилиндров и гидродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей гидроцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей гидродвигателей.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 4.4. Неисправности распределительных устройств.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 4.5. Неисправности клапанов и логических элементов.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и гидрозамков. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	3. Классификация и проявление неисправностей клапанов наполнения. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей и регуляторов расхода. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ.		
	Практическая работа № 3: Диагностика неисправности гидропривода.	2	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 5.	Диагностика неисправностей электродвигателей.	10,5	

Тема 5.1. Классификация электродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация электрических машин по назначению. 2. Классификация электрических машин по мощности. 3. Классификация электрических машин по способу монтажа. 4. Классификация электрических машин по степени защиты. 5. Классификация электрических машин по способу охлаждения и климатическом у исполнению.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 5.2. Электрические машины переменного тока.	Содержание лекции: 1. Асинхронные машины. 2. Синхронные машины.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.3. Электрические машины постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Особенности коллекторных электрических машин постоянного тока. 2. Особенности бесколлекторных электрических машин постоянного тока. 3. Особенности шаговых электрических машин.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.4. Неисправности асинхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Перегрев обмотки статора. 2. Перегрев обмотки ротора. 3. Обрыв обмотки статора. 4. Обрыв обмотки ротора. 5. Пониженный момент на валу. 6. Способы проверки правильности соединения и маркировки обмоток. 7. Причины повышенного шума. 8. Причины нагрева обмоток.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 4: Диагностика неисправности двигателя постоянного тока.	2	
	Практическая работа № 5: Диагностика неисправности асинхронного двигателя.	2	
Тема 5.5. Неисправности синхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Повышенный нагрев активной стали статора. 2. Перегрев обмотки статора. 3. Перегрев и повреждение обмотки возбуждения. 4. Неисправности щеточного аппарата и контактных колец. 5. Неисправности в пусковой клетке ротора.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 5.6. Неисправности коллекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Искрение щеточно-коллекторного узла. 2. Повышенный нагрев. 3. Перегрев обмотки возбуждения и обмотки ротора. 4. Размагничивание и перемагничивание.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.7. Неисправности бесколлекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины незапуска БДИТ. 2. Причины повышения температуры при работе. 3. Причины вибрации и выхода из строя подшипников. 4. Причины сбоя электронного драйвера.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.8. Неисправности шаговых электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины повешения температуры при работе. 2. Причины чрезмерного шума и вибрации. 3. Причины входа в резонансный режим.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 5.9. Неисправности подшипников электрических машин.	Содержание лекции: 1. Неисправности подшипников скольжения. 2. Неисправности подшипников качения. 3. Подшипниковые токи.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 5.10. Механические неисправности электрических машин.	Содержание лекции: 1. Изгиб вала. 2. Разрушение крепления сердечника ротора. 3. Неисправности муфт и соединительных элементов.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
1	2	3	4
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 6.	Диагностика неисправностей электрического и электронного оборудования.	23	
Тема 6.1. Физические эффекты и измерительные преобразователи, для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация измерительных преобразователей. 2. Эффект Холла. 3. Эффект Керра. 4. Эффект Фарадея. 5. Магниторезистивный эффект. 6. Генераторные преобразователи.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

Тема 6.2. Измерительные приборы для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация приборов для диагностики. 2. Современные модели приборов и их особенности.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 6.3. Информационно-измерительные системы**.**	Содержание лекции: 1. Определение измерительной системы. 2. Классификация информационно-измерительных систем. 3. Структура информационно-измерительных систем. 4. Виды преобразований сигналов в информационно-измерительных системах.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 6.4. Причины отказа электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация отказов. 2. Параметрический отказ и его причины. 3. Катастрофический отказ и его причины. 4. Перемежающийся отказ и его причины. 5. Причины отказа электронных элементов. 6. Общие причины отказов электрического и электронного оборудования.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 6.5. Методы обнаружения неисправностей электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Метод внешнего осмотра. 2. Метод прозвонки. 3. Метод снятия внешних рабочих характеристик. 4. Метод наблюдения прохождения сигнала по каскадам.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	5. Метод сравнения (замены) исправным блоком. 6. Метод включения функционального блока на стенде. 7. Метод проверки режимов элементов блока.		
Тема 6.6. Систематизированный поиск неисправностей в электрическом и электронном оборудовании.	Содержание лекции: 1. Предпосылки и последовательность успешного поиска неисправности. 2. Оценка фактического состояния. 3. Локализация области неисправности.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

Тема 6.7. Диагностика неисправностей аналоговых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в аналоговых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Причины и последствия неисправностей в цепях обратных связей. 4. Диагностика неисправностей в схемах управления и регулировки. 5. Диагностика неисправностей схем электронных генераторов. 6. Диагностика неисправностей схем электронных преобразователей. 7. Диагностика неисправностей схем усилителей.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 6: Диагностика неисправности аналогового электронного устройства.	2	
Тема 6.8. Диагностика неисправностей импульсных и цифровых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в цифровых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Диагностика неисправностей в мультивибраторных, триггерных и счетных схемах. 4. Последовательность поиска неисправностей в цифровых схемах. 5. Неисправности цифровых микросхем. 6. Диагностика неисправностей в схемах стремя состояниями. 7. Проверка статических и динамических параметров. 8. Диагностика неисправностей интерфейсов.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 7: Диагностика неисправности цифрового электронного устройства.	2	
Тема 6.9. Диагностика	Содержание лекции:	**2**	У1, У2, У3,
1	2	3	4
неисправностей схем с программируемыми контроллерами.	1. Проверка статических и динамических параметров программируемого контроллера. 2. Последовательность поиска неисправностей в схемах с программируемыми контроллерами.		У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 8: Диагностика неисправности ПЭВМ.	2	
Тема 6.10. Диагностика неисправностей источников электропитания.	Содержание лекции: 1. Сетевые помехи и их воздействие. 2. Диагностика неисправностей выпрямителей. 3. Диагностика неисправностей стабилизаторов. 4. Диагностика неисправностей фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации	1	
Промежуточная аттестация	9	
Всего:	86	

МДК.02.01.02 Ремонт и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования на предприятии.	29	
Тема 1.1. Служба главного механика и система планово-предупредител ьного ремонта.	Содержание лекции: 1. Определение системы технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта. 2. Задачи и условия планово-предупредительного ремонта. 3. Планирование технического обслуживания. 4. Система планово-предупредительного ремонта в СССР/России и в других странах. 5. Дифференциация работ в системе планово-предупредительного ремонта. 6. Основные задачи и функции отдела главного механика. 7. Основные формы организации ремонтного хозяйства.	**2**	У1, У2
Тема 1.2. Организация административно-техни ческого управления.	Содержание лекции: 1. Типы организации эксплуатации технологического обслуживания и ремонта. 2. Состав и задачи бюро (отдела робототехники).		У1, У2
	Практическая работа № 1: Структура и функции службы главного механика предприятия.	2	
	Практическая работа № 2: Система планово-предупредительного ремонта на предприятии.	2	
Тема 1.3. Производственная	Содержание лекции: 1. Стадии жизненного цикла технологического оборудования.	**4**	У1, У2

эксплуатация оборудования.	2. Инвентарный учет технологического оборудования. 3. Особенности монтажа/демонтажа и пусконаладки технологического оборудо-		
1	2	3	4
	вания. 4. Допуск персонала к обслуживанию технологического оборудования. 5. Обязанности персонала по обслуживанию технологического оборудования. 6. Группы амортизационных фондов. 7. Нормы амортизации оборудования. 8. Требования к хранению технологического оборудования.		
Тема 1.4. Техническое обслуживание оборудования.	Содержание лекции: 1. Назначение и содержание технического описания и руководства по эксплуатации технологического оборудования. 2. Регламент и формы организации технического обслуживания оборудования. 3. Квалификационные группы персонала для обслуживания оборудования.	**4**	У1, У2, У3, З1
Тема 1.5. Ремонт оборудования.	Содержание лекции: 1. Определение и содержание текущего ремонта. 2. Объем и содержание капитального ремонта. 3. Стратегии ремонта оборудования. 4. Определение и содержание модернизации оборудования. 5. Методы ремонта оборудования. 6. Оборудование для ремонта технологического оборудования. 7. Трудоемкость ремонта оборудования. 8. Документация по планированию ремонта оборудования и ее содержание. 9. Организационная подготовка ремонта оборудования. 10. Техническая и технологическая подготовка ремонта оборудования. 11. Подготовка технологического оборудования к ремонту. 12. Порядок приемки оборудования в эксплуатацию после ремонта.		У1, У2, У3, З1
	Практическая работа № 3: Производственная эксплуатация оборудования на предприятии.	2	
	Практическая работа № 4: Ремонт оборудования на предприятии.	2	
Тема 1.6. Формы ремонтной документации.	Содержание лекции: 1. Перечень ремонтной документации. 2. Форма акта приема-передачи оборудования. 3. Форма ремонтного журнала.	**2**	У1, У2, У3, З1
1	2	3	4

	4. Форма ведомости дефектов. 5. Форма сметы затрат. 6. Форма акта на сдачу в капитальный ремонт. 7. Форма акта на выдачу из капитального ремонта. 8. Форма годового плана-графика-отчета ТО и ремонта. 9. Форма месячного плана-графика-отчета ТО и ремонта. 10. Форма месячного отчета о ТО и ремонте. 11. Форма ведомости годовых затрат на ремонт. 12. Форма паспорта основного оборудования. 13. Форма акта о ликвидации оборудования.		
	Практическая работа № 5: Формы ремонтной документации оборудования на предприятии.	2	
Тема 1.7. Охрана труда и промышленная безопасность.	Содержание лекции: 1. Основные задачи по охране труда и промышленной безопасности. 2. Классификация помещений по условиям поражения электрическим током. 3. Меры обеспечения безопасности технологического оборудования. 4. Меры безопасности при ремонте технологического оборудования.	**6**	У1, У2, У3, З1, З2
Тема 1.8. Экологическая безопасность технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Факторы и виды загрязнения окружающей среды. 2. Перечень и содержание разрешительной документации по охране окружающей среды. 3. Обязанности должностных лиц и организаций по охране окружающей среды.		У1, У2, У3, З1, З2
Тема 1.9. Государственный надзор за эксплуатацией оборудования.	Содержание лекции: 1. Функции Ростехнадзора. 2. Объекты, подконтрольные Ростехнадзору и их классификация. 3. Цели и содержание периодических проверок оборудования.		У1, У2, У3, З1, З2
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Техническое обслуживание и эксплуатация роботов.	9	
Тема 2.1. Организация технического обслуживания роботов.	Содержание лекции: 1. Определение и классификация технического обслуживания. 2. Комплекс работ по ежедневному техническому обслуживанию.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.2. Плановое техническое обслуживание первого вида ТО1.	Содержание лекции: 1. Перечень работ ТО1. 2. Оформление результатов работ ТО1.		У1, У2, У3, З1, З2

Тема 2.3. Плановое техническое обслуживание второго вида ТО2.	Содержание лекции: 1. Перечень работ ТО2. 2. Оформление результатов работ ТО2.		У1, У2, У3, З1, З2
Тема 2.4. Диагностика технического состояния роботов.	Содержание лекции: 1. Определение технической диагностики. 2. Выбор диагностических признаков. 3. Этапы технологии диагностирования.		У1, У2, У3, З1, З2
Тема 2.5 Техническая эксплуатация роботов и техника безопасности при эксплуатации.	Содержание лекции: 1. Комплект документации по эксплуатации роботов и РТК. 2. Основные причины возникновения аварийных ситуаций. 3. Виды и классификация систем обучения промышленных роботов. 4. Комплект ЗИП. 5. Классификация видов опасности роботов для обслуживающего персонала. 6. Требования к промышленным роботам в части безопасности.		У1, У2, У3, З1, З2
Тема 2.6. Структура и уровни иерархии гибких производственных систем.	Содержание лекции: 1. Гибкость производства и гибкая производственная система. 2. Структура ГПС. 3. Гибкая производственная система и гибкий производственный модуль. 4. Функциональная структура уровней ГПС.		У1, У2, У3, З1, З2
	Практическая работа № 6: Составление перечня работ ТО1 робота.	2	
	Практическая работа № 7: Составление перечня работ ТО2 робота.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Ремонт промышленных роботов.	6	
Тема 3.1. Структура ремонтного цикла и виды ремонтов.	Содержание лекции: 1. Определение ремонтного цикла. 2. Методика определения ремонтного цикла. 3. Последовательность видов технического обслуживания и ремонтов роботов.	**4**	У1, У2, У3, З1, З2
1	2	3	4
	4. Виды ремонтов роботов. 5. Содержание текущего ремонта робота. 6. Содержание среднего ремонта робота. 7. Содержание капитального ремонта робота.		

Тема 3.2. Организация ремонтных служб и ремонта.	Содержание лекции: 1. Организация подразделений для ремонта роботов. 2. Организация комиссии по приему промышленного робота из ремонта. 3. Обязанности начальника производственного цеха по ремонту робота. 4. Содержание конструкторско-технологической подготовки ремонта робота. 5. Содержание материальной подготовки ремонта робота. 6. Обязанности бригадира по ремонту робота.		У1, У2, У3, З1, З2
Тема 3.3. Методика проведения ремонта и дефектации систем.	Содержание лекции: 1. Основные операции по сдаче робота в ремонт. 2. Основные операции по приемке робота из ремонта. 3. Методы ремонта роботов и их классификация. 4. Дефектация систем, узлов и деталей робота.		У1, У2, У3, З1, З2
	Практическая работа № 8: Составление плана сдачи робота в ремонт и получения из ремонта.	2	
Раздел 4.	Ручной инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатроных систем.	19	
Тема 4.1. Измерительный инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Индикаторные инструменты и приборы. 2. Штангельинструменты. 3. Специальные микрометры. 4. Угольники. 5. Инструменты для измерения диаметров малых отверстий. 6. Шаблоны и линейки. 7. Инструмент для измерения угла уклона. 8. Инструменты со штриховой шкалой. 9. Центроискатели. 10. Приспособления для пространственной разметки и для разметки в системе по-	**8**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
1	2	3	4
	лярных координат. 11. Вспомогательные инструменты и приспособления для разметки.		

Тема 4.2. Отвертки и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство отвертки. 2. Виды и маркировка отверток. 3. Плоская отвертка SL. 4. Крестовая отвертка PH. 5. Шестигранная отвертка HEX. 6. Звездообразная отвертка TORX. 7. Крестовая отвертка с направляющими PZ. 8. Специальные отвертки. 9. Двусторонние угловые отвертки. 10. Ударная отвертка. 11. Методика работы с отвертками.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.2. Гаечные ключи и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка гаечных ключей. 2. Рожковый гаечный ключ. 3. Накидной торцовый гаечный ключ. 4. Комбинированный гаечный ключ. 5. Разводной гаечный ключ. 6. Фитинговый гаечный ключ. 7. Трещоточные гаечные ключи. 8. Торцевой гаечный ключ. 9. Воротковый гаечный ключ. 10. Динамометрический гаечный ключ. 11. Методика работы с гаечными ключами.		У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.3. Молотки и киянки, методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство молотка и киянки. 2. Методика работы с молотками и киянками.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.4. Пассатижи и плоскогубцы, методика	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка плоскогубцев и пассатиж.		У1, У2, У3, У4, З3, П1
1	2	3	4

работы с ними.	2. Универсальные плоскогубцы. 3. Плоскогубцы с удлиненными губками. 4. Круглогубцы. 5. Комбинированные плоскогубцы. 6. Клещи. 7. Ручные тиски. 8. Плоскогубцы для гаек. 9. Съемники стопорных колец. 10. Методика работы с плоскогубцами.		
Тема 4.5. Кусачки и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка кусачек. 2. Бокорезы. 3. Боковые кусачки. 4. Торцевые кусачки. 5. Кабелерезы. 6. Методика работы с кусачками.		У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.6. Напильники и надфили, методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка напильников. 2. Методика работы с напильниками.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.7. Режущие инструменты и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка режущих инструментов. 2. Ручные ножницы. 3. Универсальные и специальные ножи. 4. Зубила. 5. Пробойники. 6. Пилы по металлу. 7. Методика работы с режущим инструментом.		У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.8. Пинцеты, корцанги, зажимы и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка пинцетов, корцангов и зажимов. 2. Пинцеты. 3. Корцанги.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
1	2	3	4
	4. Зажимы. 5. Методика работы с пинцетами, корцангами и зажимами.		

Тема 4.9. Инструмент для снятия изоляции и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка инструмента для снятия изоляции. 2. Кабельные ножи. 3. Стрипперы. 4. Инструмент для снятия наружной оболочки. 5. Мультифункциональные стрипперы. 6. Методика работы с инструментом для снятия изоляции.		У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 4.10. Обжимной инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка обжимного инструмента. 2. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима клемм. 3. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов RJ-11 и RJ-45. 4. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов под коаксиальные кабели.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Электрический инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатроных систем.	25	
Тема 5.1. Электрические дрели и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия электрической дрели и перфоратора. 2. Сверла и буры. 3. Порядок использования электрической дрели. 4. Порядок использования перфоратора.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
Тема 5.2. Электрические шуруповерты и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия шуруповерта. 2. Биты и насадки для шуруповерта. 3. Порядок использования шуруповерта.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
	Практическая работа № 9: Ремонтные работы с дрелью, перфоратором и шуруповертом.	2	
1	2	3	4
Тема 5.3. Паяльные станции и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия термовоздушной паяльной станции. 2. Методика пайки паяльником. 3. Методика пайки феном.	**2**	У1, У2, У3, У4, З3, П1

	Практическая работа № 10: Ремонтные работы с паяльником.	2	
	Практическая работа № 11: Ремонтные работы с паяльным феном.	2	
Тема 5.4. Цифровые мультиметры и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Общее устройство современных цифровых мультиметров. 2. Элементы современных цифровых мультиметров на основе АЦП ICL7106. 3. Основные функции и характеристики мультиметров. 4. Принципы измерений цифровым мультиметром.	**6**	У1, У2, У3, У4, З3, П1
	Практическая работа № 12: Измерение напряжений и токов цифровым мультиметром.	2	
	Практическая работа № 13: Метод прозвонки с использованием цифрового мультиметра.	2	
	Практическая работа № 14: Проверка элементов мультиметром.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		9	
Всего:		98	

МДК.02.02. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в техническую диагностику ПО	24	
Тема 1.1. Стратегии технического обслуживания ПО.	Содержание лекции: 1. Стратегия ремонта до отказа. 2. Система планово-предупредительных ремонтов. 3. Задачи технической диагностики и ремонта.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

Тема 1.2. Основные понятия и терминология технической диагностики ПО.	Содержание лекции: 1. Определение и теории технической диагностики. 2. Определение технического диагностирования. 3. Виды и классификация технического состояния. 4. Определение контроля технического состояния. 5. Прогнозирование технического состояния. 6. Классификация видов неисправностей. 7. Определение диагноза. 8. Определение и классификация диагностических моделей. 9. Определение и классификация диагностических параметров. 10. Определение контролепригодности.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 1.3. Принципы и методы технического диагностирования технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Последовательность решения задач технического диагностирования. 2. Словарь неисправностей. 3. Основные задачи технической диагностики. 4. Методы технической диагностики.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.		
Раздел 2.	Диагностика неисправностей ПО мехатронных систем.	24	
Тема 2.1. Принципы диагностирования неисправностей ПО механизмов.	Содержание лекции: 1. Выбор подхода к задаче распознавания. 2. Изучение объекта диагностирования. 3. Выбор методов распознавания неисправности. 4. Составление диагностической таблицы.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.2. Вероятностные методы диагностирования ПО.	Содержание лекции: 1. Метод Байеса. 2. Диагностическая матрица.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.3. Диагностическая характеристика механизмов.	Содержание лекции: 1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма. 2. Признаки работоспособного состояния механизма. 3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма. 4. Словарь неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.4. Построение диагностических моделей.	Содержание лекции: 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

Тема 2.5. Прогнозирование технического состояния.	Содержание лекции: 1. Определение прогнозирования. 2. Методы инженерного прогнозирования. 3. Диагностические параметры. 4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.6. Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Определение поиска причин отказа. 2. Составление алгоритма, и этапы поиска. 3. Поэлементная проверка. 4. Внешние проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.7. Методы технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Функциональное диагностирование. 2. Тестовое воздействие. 3. Субъективные методы.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
	4. Приборные методы.		
Тема 2.8. Средства технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Определение средств диагностирования. 2. Системы диагностирования. 3. Приборы для диагностирования.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
Тема 2.9. Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Приборы для анализа шума. 2. Характерные шумы подшипников качения. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений. 5. Характерные шумы подшипников скольжения.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 2.10. Виброметрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы виброметрии. 2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов. 3. Датчики для измерения параметров вибрации. 4. Измерение общего уровня вибрации. 5. Спектральный анализ вибрации. 6. Основные методы спектрального анализа.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4
	Самостоятельная работа студентов	6	
Консультации		1	

Промежуточная аттестация	9	
Всего:	64	
УП.02 Учебная практика. ***Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем***	**36**	
Организационное собрание: перечень необходимых документов для сдачи комплексного дифференцированного зачета Содержание типовых инструкций по технике безопасности (ТБ), производственной санитарии, пожарной безопасности предприятия Анализ системы планово-предупредительного ремонта (ППР) для компонентов и модулей мехатронной системы Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний деталей мехатронных систем Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем		**ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.6**
ПП.02Производственная практика (по профилю специальности). ***Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем***	**108**	
Организационное собрание: перечень необходимых документов для сдачи комплексного дифференцированного зачета Содержание типовых инструкций по технике безопасности (ТБ), производственной санитарии, пожарной безопасности предприятия Анализ системы планово-предупредительного ремонта (ППР) для компонентов и модулей мехатронной системы Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний деталей мехатронных систем Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем		**ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.**
ПМ.02 ЭК экзамен по модулю	**9**	**ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.**
ИТОГО	**401**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля требует наличия следующих учебных кабинетов с комплектом оборудования:

*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №28 (**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**) для проведения учебных занятий семинарского, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:* Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение Лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *21,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 28*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Модели кристаллических решёток металлов			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №29 (**Лаборатория электротехники, электронной и вычислительной техники**) для проведения учебных занятий, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Стенд «Электротехника» Стенд «Основы электроники» Комплект соединительных проводов и кабелей питания	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *33,5 кв.м., 2 этаж, кабинет № 29*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №30 (**Лаборатория мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/*	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п.	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого

*итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Комплект учебно-лабораторного оборудования «Пневмоавтоматика» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Программирование логических контроллеров» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Изучение принципов работы бесконтактных датчиков» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроавтоматика» Комплект учебно-наглядных пособий Комплект учебно-лабораторного оборудования по Робототехнике	Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *16,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 30*		имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №31 (**Мастерская мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *15,3 кв.м., 2 этаж, кабинет № 31*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с

Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Программируемый логический контроллер Панель оператора сенсорная Компрессор малошумный Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сортировки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сборки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция переноса материалов с двухосевым подъемно-транспортным модулем» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция распределения» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция выдачи» Пульт симуляции электрических сигналов, дискретный Реле безопасности Устройство симуляции неисправностей Набор ручного инструмента для выполнения практических работ Датчики робототехнических средств Навесное оборудования на базу РТС Средства измерения робототехнических устройств и систем Робототехнический комплекс Набор ручного инструмента для выполнения практических работ			02.06.2025 по 31.05.2026

3.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения модуля:

а) **нормативные правовые документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 14 сентября 2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

б) **Основные источники:**

Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. 2е изд., испр. и доп. - СПб. : Издательство «Лань», 2012. - 384 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Умнов В.П. Промышленные роботы и мехатронные системы: монтаж, наладка, испытания и обслуживание : учеб. пособие / В.П. Умнов, А.А. Кобзев ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. - 304 с.
3. Смирнов А.А., Волков В.С. Неисправности гидроприводов станков: Красочный альбом. - М.: Машиностроение, 1980. - 184 с., ил.
4. Диагностика, испытания и ремонт элементов электроприводов. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Электронный образовательный ресурс. Для студентов всех форм обучения направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Автор (составитель): д-р техн. наук, профессор Ю.М. Ляшенко. Шахтинский автодорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» 5. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев. - М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 336 с.
6. Еропова Е.В. Гидропневмоавтоматика и привод в мехатронике : учеб. пособие / Е.В. Еропова ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. - 319 с.
7. Дорошенко В.А. Объемный гидро- и пневмопривод: учеб. пособие/ В.А. Дорошенко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 196 с.: ил.
8. Таугер В.М. Гидравлический привод мехатронных модулей и роботов: учебное пособие. - Екатеринбург: УрГУПС, 2015. - 87 с.
9. Козлов А.Н. Диагностика электроустановок: учебное пособие / А.Н. Козлов. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. - 106 с.
10. Диагностика электрооборудования: учебно-методический комплекс/ сост.: В.И. Русан, К.Ю. Шварц. - Минск: БГАТУ, 2012. - 296 с.
11. Ловлин С.Ю., Цветкова М.Х., Маматов А.Г., Лукин А.Е. Методы и средства мониторинга и наладки электропривода. Методическое пособие к лабораторному

практикуму. Издание второе исправленное - СПб: Университет ИТМО, 2023. - 137 с.
12. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. - 360 с. ил.
13. Волков Ю.В. Системы технического диагностирования, автоматического управления и защиты: учебное пособие. Часть 1 / ВШТЭ СПб ГУПТД. СПб., 2019.- 115 с.: ил. 35.
14. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования/ В.Т. Ерёменко и др. - Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. - 157 с.
15. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. - М.: Металлургия, 1989, 224 с.
16. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Основы. Учебное пособие/ А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. - М.: ФОРУМ, 2007 - 304 с. ил.
17. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Учебное пособие. - М.: ФОРУМ, 2004 - 240 с. ил.
18. Томел Д. Уиндер Н. Поиск неисправностей в электронике/ Д. Томел, Н. Уиндер; пер. с англ. С.О. Махарадзе. - М.: НТ Пресс, 2007. - 416 с.: ил.
19. Бенда Д. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 256 с.: ил.
20. Мандыч Н.К. Ремонт электродвигателей. Пособие электромонтеру. - К.: Техника, 1989. - 152 с.
21. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин: Учебное пособие Для СПО/под общ. ред. Агеева О.А., Петрова В.В. -2-е изд.; исп. и доп. -Москва: Издательство Юрайт, 2024-158-(Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07856-5: 394.00 URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/442308
22. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] /Климов А.С., Машнин Н.Е.; Научный редуктор: доктор технологических наук, профессор В.П. Сидоров -3-е изд., стер. -: Лань, 2017, - 236 с. -Книга из коллекции Лань- Инженерно-Технологические науки. - ISBN 978-5-8114-1154-2. URL: http://e.lanbook.com/book/93001

Дополнительные источники:

1. Системы управления электроприводами роботов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Медведев. - Системы управления электроприводами роботов; 2025-03-01. - Воронин: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2019. - 194с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.03.2025 (автопролонгация). - ISBN 978-5-7731-0733-0. URL: http://www.iprbookshop.ru/93291.html
2. Новые механизмы в современной робототехнике [электронный ресурс] /Г.В. Рашоян [и др.]; ред. В.А. Глазун Москва: Техносфера, 2018. -316 с. -ISBN 978-5-94836-537 URL: http://www.iprbookshop .ru/933 7 5 .htm

3. Рахимянов, Харис Магсуманович.
Технология машиностроения: сборка и монтаж: Учебное пособие Для СПО /Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. -2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 241. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-04387-7: 609.00. URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/438640
4. Технология машиностроения: Учебник и практикум Для СПО/под. Общ. ред. Тотая А.В. -2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. -241. - (профессиональное образование). - ISBN 978-5-543-09041-3: 609.00. **URL:** http://www.biblio-online.ru/bcode/433507

5. Гвоздев А.А. Ремонт элементов гидросистем сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники/ Методические указания - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018.- 49 с.
6. Кудрявцев А.И. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств/ А.И. Кудрявцев, А.П. Пятидверный, Е.А. Рагулин. - М.: Машиностроение, 1990. - 208 с.: ил.
7. Бавбель И.И. Специальный привод технологического оборудования отрасли: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 01 05 03 «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности»/ И.И. Бавбель. - Минск: БГТУ, 2012. - 82 с.
8. Андреев А.Ф., Артемьев П.П., Бартош П.Р., Барташевич Л.В., Богдан Н.В., Королькевич А.В., Метлюк Н.Ф. ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И ГИДРОПРИВОД МОБИЛЬНЫХ МАШИН. Средства гидропневмоавтоматики. - Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА - ИСН,1998. - 224 стр., илл.
9. Богдан Н.В., Жилевич М.И., Красневский Л.Г. Техническая диагностика гидросистем: Научное издание. - Мн.: Белавтотракторостроение, 2000. - 120 с.: ил.
26. А.А. Кулебякин, Л.А. Вахрин, К.А. Украженко. Диагностика компьютерных технологических систем/ Учебное пособие. - Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. - 70 с.
10. Гаврилин А.Н. Диагностика технологических систем: учебное пособие. Часть 1/ А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. - 120 с.
11. Ястребова Н.А. и др. Техническое обслуживание и ремонт компрессоров/ Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков, Б.А. Спектор. - М.: Машиностроение, 1991. - 240 с.: ил.
12. Сырицын ТА. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности “Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика”. М.: Машиностроение, 1990. - 248 с.: ил.
13. Ремонтная станция “HAKKO 702”. Руководство по эксплуатации.
14. “Мегеон 00503”. Термовоздушкая ремонтная паяльная станция “3 в 1” с функцией источника питания постоянного тока. Руководство пользователя.
15. Пинцеты и шарнирно-губцевый инструмент для электроники. Каталог фирмы “KNIPEX”

16. Инструкция по эксплуатации термовоздушной паяльной станции “CT-850ND”
17. “SBK8586”. Ремонтный паяльный комплекс 2 в 1. Руководство по эксплуатации.
18. Инструменты для снятия изоляции. Каталог фирмы “WEICON”.
19. Зачистка. Каталог инструментов фирмы “Weidmuller”.
20. Изолированный инструмент. Каталог фирмы “BANCO”.
21. Плоскогубцы и кусачки. Каталог фирмы “BANCO”.
22. Гаечные ключи. Каталог фирмы “BANCO”.
23. Съемник механический. Технический паспорт. Инструкция по эксплуатации.
24. Дрель электрическая “Парма”. Руководство по эксплуатации.
25. Паяльная станция “Магистр НеоТерм”. Руководство по эксплуатации.
26. Антистатическая паяльная станция с функцией сбора припоя “ELEMENT 985”. Руководство по эксплуатации.
27. Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Каталог “Промснабкомплект”
28. Гаечные ключи. Каталог компании “ELORA”.
29. Отвертки. Каталог фирмы “BANCO”.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509
2. http://electrolib/narod.ru/electronics.htm
3. http://scsiexplorer.com.ua/
4. http://www.isuct.ru/e-lib/node/178
5. http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo versia/
6. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html
7. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html
8. http://www.tstu.ru/education/oop/pdf/151901 51 .pdf
9. http://www.scribd.com/doc/48559270/spo
10. http://www.garant.ru - справочная правовая система «Гарант»
11. http://eJanbook.com/- электронно-библиотечная система «Лань»
12. http://www.iprbookshop.ru/- электронно-библиотечная система IPR BOOKS
13. https://rusneb.ru - Национальная Электронная Библиотек
14. https://www.biblio-online.ru - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

При осуществлении образовательного процесса студентами преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	**Практический опыт:** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов ***умения:*** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.	**Практический опыт:** - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации **Умения:** - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.

	заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем **Умения:** - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей **Умения:** - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

	- обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем	
ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. **Умения:** - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.	Демонстрирует практические навыки и умения: контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.7.	**Практический опыт:**	- тестирование

Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	- проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения **умения:** - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	**Показатели освоения компетенции**	**Формы и методы контроля**
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 4 Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе

социального и культурного контекста.		освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережени ю, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: - 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.	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова

«29» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Специалист по мехатронике и робототехнике

(квалификация)

Форма обучения: очная

г. Пучеж 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)» (далее – ФГОС СПО)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.*

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Формирование общих компетенций:

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	**Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	**Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона

ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	**Умения:** 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания: 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

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Формирование профессиональных компетенций:

В рамках вида профессиональной деятельности «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств»:

ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.

ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.

ПК 3.3. Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.

ПК 3.4. Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехнических средств.

ПК 3.5. Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств.

ПК 3.6. Выполнять пуск и наладку средств роботизации.

ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.

ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
Монтаж, программирование и обслуживание робототехниче ских систем	ПК.3.1 Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.	**умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; - определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; - настраивать чувствительность датчиков РТС **практический опыт:** - выбирать датчики для РТС; - проводить монтаж датчиков РТС; - проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС; - проводить калибровку датчиков РТС
	ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.	**умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выполнять слесарные работы; - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС - выявлять неисправности навесного оборудования РТС **практический опыт:**

	- подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС; - проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС; - проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений; - устанавливать навесное оборудование на базу РТС; - синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС
ПК.3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.	**умения:** - выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации; - осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации; - читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации **практический опыт:** - выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации; - выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации
ПК 3.4 Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехнических средств.	**Умения:** - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС. **Практический опыт:** - синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС.
ПК 3.5 - Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехническими средствами.	**Умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять различные способы управления РТС. **Практический опыт:** - организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда; - проводить пуск и остановку РТС; - задавать управляющие воздействия для

	координации перемещения РТС; - обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования.
ПК 3.6 Выполнять пуск и наладку средств роботизации.	**Умения:** - производить поверку, настройку приборов; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - выполнять пусконаладочные работы средств роботизации. **Практический опыт:** - выполнять работы по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации; - контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации; - выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации.
ПК 3.7 Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.	**Умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды; - выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования; - применять различные способы управления РТС; - анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС. **Практический опыт:** - контролировать исполнение РТС заданной программы управления; - координировать работу навесного оборудования РТС; - обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования.
ПК.3.8 Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних средств робототехнических систем.	**Умения:** - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты; - производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС; - осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС; - осуществлять контроль функционирования РТС

		после текущего ремонта; - оформлять техническую документацию. **Практический опыт:** - проводить плановое техническое обслуживание РТС; - проводить текущий ремонт РТС; - диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС; - устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС; - проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей; - заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

18809 Станочник широкого профиля;

19149 Токарь;

19479 Фрезеровщик;

18452 Слесарь-инструментальщик;

18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО готовится к следующим **видам деятельности:**	**Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)**
ВД 03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.	**ПС**: Профессиональный стандарт «Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 826н **ОТФ:** Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии: *- Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного*

	оборудования в соответствии с технической документацией (А/01.4) - Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (А/02.4) *- Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (А/03.4)*

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 703 часа.

Обязательная часть - 703 часа.
Вариативная часть - 0 часов.
Объем практической подготовки: 602 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК						Практики		
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
					Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)				
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3	МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем	**186**	128	164	90	74	1	0	15	0	0	6 (8 с)
ОК 01.; ОК 02.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.	МДК.03.02 Программирование робототехнических систем	**154**	137	139	47	80	1	0	8	0	0	6 (8 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.3.; ПК 3.7.; ПК 3.8	МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем	**135**	109	126	74	52	0	12	9	0	0	0 (8 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.3.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8	УП.03 Учебная практика. Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств	**72**	72	72						72	0	0 (8 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.;	ПП.03 Производственная практика (по	**144**	144	144						0	144	0 (8 с)

ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	профилю специальности). Монтаж, программировани е и обслуживание робототехнически х средств											
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.	ПМ.03.ЭК Экзамен по модулю	**12**	12	0						0	0	12 (8с)
	ВСЕГО:	**703**	**602**	**647**	**211**	**206**	**2**	12	**32**	**72**	**144**	**24**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
	МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем		
Раздел 1.	Техника безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	5	

Тема 1. Техника безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	Содержание лекций: 1. Общие требования по охране труда. 2. Опасные факторы при монтаже и пусконаладке мехатронных систем. 3. Требования к организации и техническому оснащению процесса монтажа и пусконаладки. 4. Требования охраны труда перед началом монтажа мехатронных систем. 5. Требования охраны труда при монтаже и пусконаладке мехатронных систем. 6. Что запрещается. 7. Требования правил техники безопасности в аварийных ситуациях. 8. Требования охраны труда по окончании работы. 9. Требования техники безопасности при выполнении отдельных видов работ.	**2**	У1, У2, У3, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 1: Изучение техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Инструмент, приборы и оборудование для монтажа и пусконаладки робототехнических систем.	9	
Тема 2. Инструмент, приборы и оборудование для монтажа и пусконаладки робототехнических систем.	Содержание лекции: 1. Этапы процесса монтажа и пусконаладки мехатронных систем. 2. Инструменты, приспособления и оснастка для транспортировки робота. 3. Инструменты, приспособления и оснастка для подготовки места установки и монтажа фундаментной плиты. 4. Инструменты, приспособления и оборудование для монтажа кабельных и труб-	**2**	У1, У2, У3, У4, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	ных проводок, а также затяжки и проверки кабелей. 5. Инструменты, приспособления, оснастка и оборудование для установки и монтажа манипулятора, системы управления и околороботного оборудования. 6. Инструменты, приборы и оборудование для пуска, настройки и программирования роботов и околороботного оборудования.		
	Практическая работа № 2: Изучение инструмента для поведения монтажных и пусконаладочных работ.	2	
	Практическая работа № 3: Изучение оборудования для поведения монтажных и пусконаладочных работ.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	

Раздел 3.	Организация работ по монтажу робототехнических систем.	5	
Тема 3.1. Общая организация работ.	Содержание лекции: 1. Этапы технологической подготовки производства. 2. Этапы выбора объектов роботизации. 3. Состав мероприятий комплексного обследования предприятия. 4. Инжерно-технологическая подготовка и задачи подразделений предприятия. 5. Разработка плана выполнения работ и сетевого плана-графика.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4
Тема 3.2. Виды технической документации при производстве монтажных и пуско-наладочных работ.	Содержание лекции: 1. Состав проекта производства работ. 2. Документация, входящая в проект производства работ.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Монтаж механического оборудования робототехнических систем.	9	
Тема 4. Монтаж механического оборудования робототехнических систем.	Содержание лекции: 1. Классификация роботов в зависимости от способа установки. 2. Способы закрепления напольных и подвесных манипуляторов. 3. Порядок установки манипулятора в проектное положение. 4. Последовательность монтажа устройств передвижения робота. 5. Последовательность монтажа портальных роботов. 6. Методы выверки роботов и оборудования.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 4: Монтаж механической части мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Монтаж электрических и трубных проводок.	15	
Тема 5.1. Классификация трубных проводок.	Содержание лекции: 1. Определение трубной проводки. 2. Классификация трубных проводок.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.2. Материалы и комплектующие для трубных проводок.	Содержание лекции: 1. Типы труб, применяемых для трубных проводок. 2. Многотрубные пневмокабели. 3. Арматура для трубных проводок.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

Тема 5.3. Классификация электропроводок.	Содержание лекции: 1. Определение электропроводки. 2. Классификация электропроводокпроводок.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.4. Материалы и комплектующие для электропроводок.	Содержание лекции: 1. Типы кабелей, применяемых для электропроводок. 2. Арматура для электропроводок.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.5. Подготовка труб к монтажу.	Содержание лекции: 1. Отбор и проверка труб для монтажа. 2. Методы обработки и очистки труб. 3. Разделка и гнутье труб. 4. Испытание труб для пневмо- и гидропроводок.	**6**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.6. Монтаж труб и трубных блоков.	Содержание лекции: 1. Определение трубного блока. 2. Классификация трубных блоков. 3. Конструкции трубных блоков. 4. Крепление трубных проводок к несущим конструкциям. 5. Прокладывание трубных проводок через стены и межэтажные перекрытия. 6. Методы соединения труб. 7. Защита труб и трубных блоков.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 5.7. Подготовка проводов и кабелей к	Содержание лекции: 1. Отбор и проверка проводов и кабелей для монтажа.	**6**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2,
1	2	3	4
монтажу.	2. Методы нарезки и зачистки токоведущих жил проводов и кабелей. 3. Жгутование проводов и кабелей.		З3, З4, П1
Тема 5.8. Монтаж электропроводок.	Содержание лекции: 1. Требования к местам прокладки проводов и кабелей. 2. Защита проводов и кабелей в местах прокладки. 3. Помещение проводов и кабелей в трубы и кабельканалы. 4. Требования к монтажу скрытых электропроводок. 5. Концевая заделка проводов и кабелей. 6. Монтаж проводов и кабелей к разъемам и клеммным колодкам. 7. Соединение проводов и кабелей. 8. Конструкции трубных блоков. 9. Крепление трубных проводок к несущим конструкциям. 10. Прокладка проводов и кабелей через стены и межэтажные перекрытия.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1

	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Монтаж пневмоприводов.	7	
Тема 6. Монтаж пневмоприводов.	Содержание лекции: 1. Требования к проведению работ по монтажу пневмоприводов. 2. Монтаж пневмомоторов и пневмоцилиндров. 3. Монтаж пневмоаппаратуры. 4. Монтаж влагоотделителей и маслораспылителей. 5. Монтаж пневматических трубопроводов.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 5: Монтаж пневмооборудования мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Монтаж гидроприводов.	11	
Тема 7.1. Требования к рабочей и технологической документации для монтажа гидропривода.	Содержание лекции: 1. Состав документации. 2. Расчеты гидропривода. 3. Случаи согласования применения и замены элементов гидропривода. 4. Сведения об описании и работе конкретного гидропривода.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 7.2. Прием, хранение, расконсервация	Содержание лекции: 1. Перечень проверок.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2,
1	2	3	4
и входной контроль изделий.	2. Требования к хранению. 3. Перечень работ по расконсервации. 4. Правила приемки и испытаний элементов.		З3, З4, П1
Тема 7.3. Сборка узлов.	Содержание лекции; 1. Состав систем гидропривода. 2. Стеллажная и раздельная сборка. 3. Требования к сборке и монтажу узлов.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
Тема 7.4. Монтаж гидропривода на мехатронной системе.	Содержание лекции: 1. Порядок предварительной наладки собранных узлов. 2. Проверка работоспособности насосных установок. 3. Требования к монтажу узлов гидропривода на мехатронной системе. 4. Последовательность монтажа узлов на мехатронной системе. 5. Заливка рабочей жидкости в гидросистему.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 6: Монтаж гидрооборудования робота.	4	

	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 8.	Монтаж электроприводов.	7	
Тема 8.	Содержание лекции: 1. Подготовительные работы. 2. Проверка сопротивления изоляции электродвигателя и распределительной аппаратуры. 3. Монтаж распределительных щитов, защитной аппаратуры, магнитных пускателей. 4. Монтаж пускорегулирующих устройств. 5. Монтаж электродвигателей и электропроводки на манипуляторе и технологическом оборудовании.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4, П1
	Практическая работа № 7: Монтаж электроприводов мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 9.	Монтаж оборудования проводной и беспроводной связи.	11	
Тема 9.1. Структурированная кабельная си-	Содержание лекции: 1. Преимущества и недостатки проводных сетей связи	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1,
1	2	3	4
стема.	2. Структурированные и неструктурированные кабельные системы.		З2,З3, З4, П1
Тема 9.2. Кабели и оборудование для сети “Ethernet”.	Содержание лекции: 1. Классификация кабелей для кабельных систем проводной связи. 2. Кабель типа “Витая пара”. 3. Сетевые концентраторы и коммутаторы. 4. Сетевые мосты и маршрутизаторы. 5. Стойки для монтажа оборудования проводных сетей связи. 6. Патч-панели для монтажа кабелей. 7. Требования к прокладке кабелей. 8. Оптоволоконный кабель.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 9.3. Монтаж кабеля типа “Витая пара к патч-панели”.	Содержание лекции: 1. Подготовка кабеля и патч-панели к монтажу. 2. Стыковка и обжим проводов кабеля на кабельных колодках. 3. Сборка и монтаж патч-панели в стойке.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1

Тема 9.4. Изготовление кабеля патч-корда.	Содержание лекции: 1. Назначение кабеля патч-корда. 2. Инструмент, комплектующие и материалы для изготовления кабеля. 3. Подготовка комплектующих и материалов. 4. Последовательность монтажа разъемов на кабель.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 9.5. Монтаж кросс-панелей для оптических кабелей.	Содержание лекции: 1. Назначение разъема SC и оптического кабеля. 2. Инструмент, оборудование, материалы и комплектующие для монтажа оптического кабеля. 3. Последовательность разборки патч-панели. 4. Подготовка оптического кабеля. 5. Прокладка и крепление оптического кабеля в патч-панели. 6. Последовательность монтажа разъемов на оптоволокно. 7. Окончательная укладка оптического кабеля и сборка патч-панели.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 9.6. Монтаж оборудования беспроводной связи.	Содержание лекции: 1. Преимущества и недостатки беспроводной сети Wi-Fi. 2. Стандарты беспроводной сети Wi-Fi.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
1	2	3	4
	3. Оборудование беспроводной сети Wi-Fi. 4. Монтаж оборудования беспроводной сети Wi-Fi.		
	Практическая работа № 8: Монтаж оборудования локальной информационной сети.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 10.	Монтаж микропроцессорных устройств, систем управления и средств измерения.	27	
Тема 10.1. Установка шкафов систем управления.	Содержание лекции: 1. Варианты конструктивного исполнения систем управления. 2. Последовательность установки и крепления шкафов систем управления. 3. Органы управления, индикации и коммутации на панелях системы управления. 4. Установка модулей в корпусе системы управления. 5. Стыковка разъемов, укладка и закрепление кабелей. 6. Способы защиты проводов и кабелей. 7. Монтаж и соединение датчиков с системой управления.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1

Тема 10.2. Монтаж и подключение программируемых логических контроллеров.	Содержание лекции: 1. Модули в системе программируемого логического контроллера. 2. Установка ПЛК. 3. Монтаж заземления. 4. Установка и монтаж модулей ПЛК. 5. Подключение ПЛК.	**6**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
	Практическая работа № 9: Монтаж программируемого логического контроллера мехатронной станции.	4	
Тема 10.3. Построение и монтаж инфраструктуры информационной сети.	Содержание лекции: 1. Оборудование помещения для серверного оборудования и монтаж сервера. 2. Монтаж систем безопасности информационной сети. 3. Ограничение доступа к серверному оборудованию.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 10.4. Коммуникация мехатронных систем.	Содержание лекции: 1. Промышленные информационные сети и их характеристики. 2. PROFIBUS и передача информации в сети PROFIBUS-DP. 3. Ehternet. 4. PROFINET.	**6**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, З1, З2,З3, З4, П1
1	2	3	4
	5. Беспроводная передача сигнала. 6. Промышленная сеть AS-Interface.		
	Практическая работа № 10: Монтаж электрооборудования мехатронной станции.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 11.	Настройка роботов и робототехнических систем.	68	
Тема 11.1. Настройка механического оборудования роботов.	Содержание лекции: 1. Виды наладки роботов. 2. Методы наладки механического оборудования. 3. Установка и настройка упоров и конечных выключателей.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 11.2. Настройка пневмоприводов роботов.	Содержание лекции: 1. Порядок наладки пневмооборудования робота. 2. Порядок заливки масла в маслораспылитель. 3. Порядок наладки отдельных элементов и аппаратуры пневмосистем. 4. Причины утечек воздуха и их методы устранения.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1

Тема 11.3. Настройка гидроприводов роботов.	Содержание лекции: 1. Последовательность наладки отдельных устройств и узлов гидропривода. 2. Проверка работоспособности гидронасосной станции. 3. Опрессовка гидросистемы. 4. Порядок заливки рабочей жидкости в гидросистему. 5. Последовательность испытаний и обкатки гидропривода. 6. Возможные неисправности гидропривода и методы их устранения.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
	Практическая работа № 11: Проверка и настройка пневмоприводов мехатронной станции.	4	
Тема 11.4. Настройка электроприводов и электрооборудования робота.	Содержание лекции: 1. Последовательность настройки электроприводов и электрооборудования. 2. Методы выявления неисправностей при настройке электропривода и электрооборудования. 3. Устранение неисправностей при настройке электроприводов и электрооборудования.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 11.5. Настройка системы управления	Содержание лекции: 1. Проверка реле и контакторов.		
1	2	3	4
роботом.	2. Проверка работоспособности микропроцессорных систем. 3. Возможные неисправности и способы их устранения.		
	Практическая работа № 12: Настройка электроприводов мехатронной станции.	4	
Тема 11.6. Настройка параметров регуляторов в исполнительных системах.	Содержание лекции: 1. Настройка по компьютерной и математической моделям. 2. Практическая настройка электропривода. 3. Настройка регуляторов тока, скорости и положения.	**8**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
	Практическая работа № 13: Настройка и проверка работы мехатронной станции в ручном режиме.	4	
	Лабораторная работа № 1: Монтаж и настройка механической части промышленного робота.	4	
	Лабораторная работа № 2: Монтаж и настройка пневмо- гидро- и электроприводов промышленного робота.	4	
Тема 11.7. Настройка программируемых	Содержание лекции: 1. Общие принципы и адресация модулей. 2. Последовательность пуска ПЛК.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, У6,

логических контроллеров**.**	3. Последовательность ввода в действие модулей расширения. 4. Запуск SIMATIC Manager.		У7, З1, З2,З3, З4, П1
Тема 11.8. Настройка информационных систем роботов.	Содержание лекции: 1. Настройка конечных выключателей. 2. Настройка датчиков внутренней информации. 3. Настройка систем силомоментной адаптации. 4. Настройка локационных систем. 5. Настройка систем технического зрения. 6. Возможные неисправности и способы их устранения.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
	Практическая работа № 14: Проверка и настройка датчиков мехатронной станции.	2	
	Лабораторная работа № 3: Монтаж и настройка системы управления промышленного робота.	4	
Тема 11.9. Настройка	Содержание лекции:	**6**	У1, У2, У3,
1	2	3	4
оборудования информационной сети.	1. Режимы функционирования проводных и беспроводных сетей. 2. Стандарты беспроводной связи. 3. Настройка сетевого коммутатора и маршрутизатора. 4. Настройка точки доступа и беспроводного адаптера. 5. Обмен данными в беспроводной сети. 6. Настройка защиты проводной и беспроводной сети. 7. Проверка работоспособности сети с помощью специального оборудования и программного обеспечения.		У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
	Практическая работа № 15: Настройка и проверка работы ПЭВМ и программируемого логического контроллера мехатронной станции.	4	
	Практическая работа № 16: Программирование и настройка работы мехатронной станции в автоматическом режиме.	4	
	Практическая работа № 17: Программирование и настройка совместной работы двух мехатронных станций.	4	
	Самостоятельная работа студента.	2	
Раздел 12.	Монтаж и наладка роботизированных технологических комплексов.	5	
Тема 12.1. Монтаж РТК.	Содержание лекции: 1. Состав РТК. 2. Примеры компоновки РТК. 3. Последовательность монтажа РТК.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1

Тема 12.2. Настройка РТК.	Содержание лекции: 1. Типы РТК. 2. Последовательность наладки РТК. 3. Требования к проведению испытаний РТК. 4. Последовательность испытаний РТК и оформление результатов.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, З1, З2,З3, З4, П1
	Самостоятельная работа студента.	3	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		6	
МДК.03.02 Программирование робототехнических систем			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Редактор и компилятор языка программирования “BasCom AVR”.	15	
Тема 1.1. Подготовка к написанию программы.	Содержание лекции: 1. Определение языка программирования. 2. Состав языка программирования. 3. Классификация языков программирования. 4. Требования к алгоритму программы.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 1.2. Редактор и компилятор языка программирования “BasCom AVR”.	Содержание лекции: 1. Назначение, функции и характеристики редактора и компилятор языка программирования “BasCom AVR”. 2. Интерфейс и меню команд редактора и компилятор языка программирования “BasCom AVR”.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Практическая работа № 1: Изучение программирования промышленного робота РБ241-02. Конструкция манипулятора и устройства программного управления.	4	
	Практическая работа № 2: Изучение программирования промышленного робота РБ241-02. Команды языка программирования.	4	
	Лабораторная работа № 1: Методы работы в редакторе и компиляторе языка программирования “BasCom-AVR”.	2	
	Лабораторная работа № 2: Разработка алгоритма программы.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	

Раздел 2.	Язык программирования “BasCom AVR”.	22	
Тема 2.1. Введение в язык программирования “BasCom AVR”.	Содержание лекции: 1. Составляющие языка программирования “BasCom AVR”. 2. Преимущества языка программирования “BasCom AVR”.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
1	2	3	4
Тема 2.2. Системные соглашения языка программирования “BasCom AVR”.	Содержание лекции: 1. Символы, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 2. Знаки, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 3. Переменные и константы, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 4. Числа, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 5. Имена, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 6. Знаки отношений и математических операций, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”. 7. Логические операции, применяемые в языке программирования “BasCom AVR”.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 2.3. Директивы языка программирования “BasCom AVR”.	Содержание лекций: Перечень, синтаксис и примеры использования директив языка программирования “BasCom AVR”.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
Тема 2.4. Операторы и функции языка программирования “BasCom AVR”.	Содержание лекций: Перечень, синтаксис и примеры использования операторов и функций языка программирования “BasCom AVR”.	**10**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, П1
	Практическая работа № 3: Изучение программирования промышленного робота РБ241-02. Работа в режиме обучения и редактирование программы.	4	
	Практическая работа № 4: Изучение программирования промышленного робота РБ241-02. Работа в режиме воспроизведения программы.	4	
	Самостоятельная работа студента.	2	
Раздел 3.	Программирование на языке "BasCom AVR".	47	
Тема 3.1. Выбор и установка типа микроконтроллера и установка параметров "BasCom".	Содержание лекции: 1. Установка модели микроконтроллера. Директива установки типа микроконтроллера. 2. Файл конфигурации микроконтроллера. 3. Директива установки тактовой частоты микроконтроллера.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1

Тема 3.2. Начальная инициализация системы и конфигурирова-	Содержание лекции: 1. Определение инициализации системы. 2. Объявление констант и переменных. Примеры программ.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
1	2	3	4
ние внешних устройств.	3. Операторы конфигурирования устройств микроконтроллера. Примеры программ.		
Тема 3.3. Программирование дискретного вывода и ввода.	Содержание лекции: 1. Конфигурирование портов для работы на ввод/вывод. 2. Конфигурирование отдельных линий портов для работы на ввод/вывод. 3. Примеры программ ввода/вывода информации.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
Тема 3.4. Программирование проверки изменения условий и изменения хода выполнения программы.	Содержание лекции: 1. Методы сравнения данных и перехода по условию. 2. Примеры программ сравнения данных и перехода по условию.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Лабораторная работа № 3: Разработка программы дискретного ввода и вывода информации.	2	
	Лабораторная работа № 4: Разработка программы перехода по условию.	2	
Тема 3.5. Программирование вывода на индикатор в статическом и динамическом режиме.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия семисегментных цифровых индикаторов. 2. Подключение семисегментных цифровых индикаторов в статическом режиме индикации. 3. Кодирование информации для индикации цифр. 4. Пример программы индикации числа в статическом режиме. 5. Подключение семисегментных цифровых индикаторов в динамическом режиме индикации. 6. Пример программы индикации числа в динамическом режиме.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Лабораторная работа № 5: Разработка программы статической индикации.	4	
	Лабораторная работа № 6: Разработка программы динамической индикации.	4	
Тема 3.6. Программирование вывода информации на алфавитно-цифровой графический индикатор.	Содержание лекции: 1. Принцип действия алфавитно-цифрового графического индикатора. 2. Принципиальная электрическая схема подключения алфавитно-цифрового графического индикатора. 3. Пример программы вывода информации на алфавитно-цифровой графический индикатор.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1

	Лабораторная работа № 7: Разработка программы вывода информации на графический индикатор.	4	
1	2	3	4
Тема 3.7. Программирование аналогового ввода информации.	Содержание лекции: 1. Проблемы программирования ЦАП и АЦП. 2. Принципиальная электрическая схема подключения АЦП микроконтроллера. 3. Примеры программ ввода аналоговой информации и аналого-цифрового преобразования.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Лабораторная работа № 8: Разработка программы измерения и индикации аналогового параметра.	2	
Тема 3.8. Программирование прерываний.	Содержание лекции: 1. Подходы для программирования прерываний. 2. Пример программы обслуживания внешнего запроса прерывания.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
Тема 3.9. Программирование таймеров.	Содержание лекции: 1. Принципиальная электрическая схема подключения источника тактового сигнала ко входу таймера/счетчика Т0. 2. Пример программы обслуживания запроса прерывания от таймера/счетчика.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
Тема 3.10. Программирование последовательного порта и устройств последовательного ввода/вывода.	Содержание лекции: 1. Подходы для программирования последовательного ввода/вывода информации. 2. Примеры программ последовательного ввода/вывода информации.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Лабораторная работа № 9: Разработка программы обслуживания внешнего запроса прерывания.	2	
	Лабораторная работа № 10: Разработка программы обслуживания прерывания от таймера.	2	
Тема 3.11. Программирование управления двигателем постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Программирование таймера-счетчика в режиме широтно-импульсной модуляции. 2. Программирование управления ДПТ при помощи ШИМ.	**2**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
Тема 3.12. Программирование управления шаговым двигателем.	Содержание лекции: 1. Принципы управления шаговыми двигателями. 2. Временная диаграмма коммутации обмоток шагового двигателя. 3. Программирование управления шаговым двигателем.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Лабораторная работа № 11: Разработка программы управления ДПТ при помощи ШИМ.	2	

1	2	3	4
Тема 3.13. Программирование управления контуром тока и контуром скорости исполнительной системы.	Содержание лекции: 1. Состав и принцип действия контура тока исполнительной системы с ДПТ. 2. Состав и принцип действия контура скорости исполнительной системы с ДПТ. 3. Программирование управления регулировкой тока. 4. Программирование управления регулировкой скорости.	**4**	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
Тема 3.14. Отладка программы и ошибки “BasCom AVR”.	Содержание лекции: 1. Меры для обеспечения процесса отладки программы. 2. Порядок написания и отладки программы. 3. Основные приемы для отладки программ в “BasCom AVR”. 4. Коды и расшифровка ошибок редактора и компилятора “BasCom AVR”.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, П1
	Практическая работа № 5: Программирование роботизированной системы FANUC. Конструкция манипулятора и устройства управления.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Инструментальная среда разработки программ для промышленных контроллеров “Logo SoftComfort”.	11	
Тема 4.1. Пользовательский интерфейс.	Содержание лекции: 1. Панели инструментов. 2. Строка состояния. 3. Окно информации. 4. Стандартная панель инструментов. 5. Панель инструментов эмуляции. 6. Ввод и редактирование функциональных блок-схем. 7. Типы создаваемых файлов.	**2**	У1, У2, У3, У4, У6, З1, З2, З3, П1
Тема 4.2. Создание и запись программ.	Содержание лекции: 1. Особенности создания и записи программ на языках функциональных блок-схем и релейно-контактных схем. 2. Этапы записи коммутационной программы. 3. Создание блок-схемы программы.		У1, У2, У3, У4, У6, З1, З2, З3, П1
Тема 4.3. Принципы разработки программ.	Содержание лекции: 1. Принцип решения задач автоматизации на этапе разработки прикладных программ для ПЛК.	**2**	У1, У2, У3, У4, У6, З1, З2, З3, П1

1	2	3	4
	2. Реализация схемы программы.		
Тема 4.4. Методы разработки алгоритмов и программ.	Содержание лекции: 1. Этапы получения кода исходной программы. 2. Последовательность разработки БСА. 3. Примеры алгоритмов и программ автоматизации.		У1, У2, У3, У4, У6, З1, З2, З3, П1
Тема 4.5. Эмуляция работы программы.	Содержание лекции: Режимы и последовательность эмуляции работы программы.		У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 6: Программирование роботизированной системы FANUC. Ручной режим управления.	4	
	Лабораторная работа № 12: Изучение инструментальной среды разработки программ для ПЛК “Logo SoftComfort”.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Язык релейно-контакторной логики LAD.	38	
Тема 5.1. Постоянные, соединители и интерфейс языка LAD.	Содержание лекции: 1. Входные и выходные блоки языка LAD. 2. Блоки флагов языка LAD.	**4**	У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.2. Базовые и специальные функции языка LAD.	Содержание лекции: 1. Базовые логические функции языка LAD. 2. Задачи и характеристики специальных функций языка LAD.		У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.3. Счетчики в языке LAD.	Содержание лекции: 1. Реверсивный счетчик в языке LAD. 2. Счетчик рабочего времени в языке LAD. 3. Пороговый выключатель в языке LAD.		У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.4. Аналоговые функции в языке LAD.	Содержание лекции: 1. Аналоговый пороговый выключатель в языке LAD. 2. Дифференциальный выключатель в языке LAD. 3. Интервальное реле с импульсным выходом в языке LAD. 4. Блок контроля аналоговых значений в языке LAD. 5. Аналоговый усилитель в языке LAD. 6. Аналоговый мультиплексор в языке LAD.	**2**	У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
	7. Широтно-импульсный преобразователь в языке LAD. 8. Блок аналоговых вычислений в языке LAD.		

Тема 5.5. Обработка аналоговых сигналов в языке LAD.	Содержание лекции: 1. Последовательность обработки аналоговых сигналов. 2. Структурная схема обработки аналоговых сигналов.	**2**	У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.6. Функции управления и регулирования в языке LAD.	Содержание лекции: 1. Управление без обратной связи. 2. Управление с обратной связью. 3. Структура системы автоматического регулирования. 4. Структурная схема регулятора. 5. Типы регуляторов. 6. Пропорциональный регулятор в языке LAD. 7. Регулятор линейно нарастающего сигнала в языке LAD.		У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.7. Специальные функции в языке LAD.	Содержание лекции: 1. RS-триггер в языке LAD. 2. Импульсное реле в языке LAD. 3. Блок отображение текстовых сообщений на дисплее в языке LAD. 4. Блок программного выключателя в языке LAD. 5. Блок регистра сдвига в языке LAD. 6. Блок обнаружения ошибок аналоговых вычислений в языке LAD.	**2**	У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
Тема 5.8. Контроль памяти программ и данных в языке LAD.	Содержание лекции: 1. Объемы памяти, занимаемые каждым из блоков. 2. Допустимый объем памяти для программы.	**1**	У1, У2, У3, У4, У6, У7, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 7: Программирование роботизированной системы FANUC. Программирование робота.	4	
	Практическая работа № 8: Программирование роботизированной системы FANUC. Команды выполнения программы.	4	
	Практическая работа № 9: Программирование роботизированной системы FANUC. Примеры программ.	2	
	Лабораторная работа № 13: Разработка программы управления светофором и элементами индикации мехатронной станции.	2	
1	2	3	4
	Лабораторная работа № 14: Разработка программы управления режимами работы светофора мехатронной станции.	2	
	Лабораторная работа № 15: Разработка программы управления пневмоприводами мехатронной станции.	2	

	Лабораторная работа № 16: Разработка программы управления электроприводами мехатронной станции с использованием датчиков положения.	2	
	Лабораторная работа № 17: Разработка программы управления подъемной колонной мехатронной станции.	2	
	Лабораторная работа № 18: Разработка программы управления магазинным модулем мехатронной станции.	2	
	Лабораторная работа № 19: Разработка программы управления мехатронной станцией по вариантам демонстрационного экзамена.	4	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Курсовой проект (работа)		12	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		6	
М	***К.03.03 Обслуживание робототехнических систем***		
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Электроизмерительные приборы и оборудование для ремонта и обслуживания робототехнических систем.	41	
Тема 1.1. Цифровые осциллографы и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Измерение формы и параметров сигнала. 2. Типы осциллографов. 3. Принципы и органы управления осциллографом. 4. Режимы работы осциллографа. 5. Осциллографические кабели и принадлежности. 6. Основные характеристики осциллографа. 7. Принципы работы с осциллографом. 8. Измерение параметров сигналов осциллографом.	**8**	У1, У2, У4, З3
Тема 1.2. Частотометры и методы работы с ними.	Содержание лекции: 1. Принципы измерения частоты и периода сигнала. 2. Типы частотометров. 3. Принципы и органы управления частотометра.		У1, У2, У4, З3

	4. Режимы работы частотометра. 5. Кабели и принадлежности частотометра. 6. Структура и принцип действия частотометра электронного счетного. 7. Основные характеристики частотометра электронного счетного. 8. Измерение частоты, периода и длительности сигнала частотометром.		
	Практическая работа № 1: Освоение методов работы с цифровым осциллографом.	2	
	Практическая работа № 2: Освоение методов работы с частотометром.	2	
Тема 1.3. Анализаторы спектра и методы рабо-	Содержание лекции: 1. Назначение анализатора спектра.	**8**	У1, У2, У4, З3
1	2	3	4
ты с ними.	2. Структура и основные принципы работы анализатора спектра. 3. Цифровая промежуточная частота. 4. Амплитудная и частотная точность, чувствительность и шум, динамический диапазон. 5. Современные анализаторы спектра. 6. Измерение параметров сигнала анализатором спектра.		
	Практическая работа № 3: Освоение методов работы с анализатором спектра.	2	
Тема 1.4. Логические анализаторы и методы работы с ними.	Содержание лекции: 1. История появления и назначение логического анализатора. 2. Принцип действия логического анализатора. 3. Применение логических анализаторов. 4. Современные модели логических анализаторов. 5. Органы управления и режимы работы логических анализаторов. 6. Методы работы с логическими анализаторами.	**4**	У1, У2, У4, З3
	Практическая работа № 4: Освоение методов работы с логическим анализатором.	2	
Тема 1.5. Программирование памяти. Программаторы и методы работы с ними.	Содержание лекции: 1. Семейства микросхем программируемых запоминающих устройств. 2. Виды программаторов. 3. Методы стирания информации в микросхемах ПЗУ 4. Эмуляторы ПЗУ 5. Электрически стираемые ПЗУ 6. Программируемые логические схемы и программируемые логические матрицы. 7. Программаторы для микросхем памяти. 8. Работа с современным программатором.	**4**	У1, У2, У4, З3

	Практическая работа № 5: Освоение методов работы с программатором.	2	
Тема 1.6. Генераторы сигналов и методы работы с ними.	Содержание лекции: 1. Формы и параметры колебаний электрических сигналов. 2. Типы генераторов сигналов. 3. Современные генераторы сигналов и их характеристики. 4. Органы управления современными генераторами сигналов. 5. Работа с генераторами сигналов.	**4**	У1, У2, У4, З3
1	2	3	4
	Практическая работа № 6: Освоение методов работы с генератором сигналов.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Способы восстановления деталей мехатронных систем.	5	
Тема 2.1. Износ деталей.	Содержание лекции: 1. Понятие износа деталей. 2. Изнашивание схватыванием. 3. Окислительное изнашивание. 4. Тепловое изнашивание. 5. Осповидное изнашивание. 6. Абразивное изнашивание.	**2**	У1, У2, У4, З3
Тема 2.2. Компенсация износа. Способ ремонтных размеров.	Содержание лекции: 1. Основные способы ремонта деталей. 2. Способ ремонтных размеров. 3. Использование компенсаторов износа. 4. Восстановление первоначальной формы и размеров.		У1, У2, У4, З3
	Практическая работа № 7: Определение типа и степени износа детали.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Подготовка робота к ремонту.	5	
Тема 3. Подготовка робота к ремонту.	Содержание лекции: 1. Предремонтный осмотр. 2. Перечень работ перед сдачей в ремонт. 3. Правила и последовательность предварительной разборки. 4. Дефектация деталей.	**2**	У1, У2, У4, З3
	Практическая работа № 8: Составление плана подготовки робота к ремонту.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 4.	Восстановление и ремонт деталей.	**24**	

Тема 4.1. Восстановление деталей хромированием	Содержание лекции: 1. Заделка трещин штифтами. 2. Ремонт чугунных деталей холодной клепкой. 3. Восстановление деталей хромированием.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
1	2	3	4
и осталиванием. Заделка трещин штифтами.	4. Осталивание (железнение).		
Тема 4.2. Восстановление деталей сваркой, наплавкой и металлизацией.	Содержание лекции: 1. Физические основы сварки и наплавки. 2. Сварка стали и чугуна. 3. Сварка под слоем флюса. 4. Наплавка стеллитом и сормайтом. 5. Наплавка зернообразными сплавами. 6. Вибродуговая наплавка. 7. Сварка и наплавка деталей в среде углекислого газа. 8. Металлизация.		
Тема 4.3. Восстановление деталей электромеханическим способом.	Содержание лекции: 1. Физические основы электрохимического способа восстановления деталей. 2. Операции электрохимического способа восстановления. 3. Электрохимическое восстановление с накладкой дополнительного металла.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 4.4. Восстановление деталей ферромагнитными порошками в магнитном поле.	Содержание лекции: 1. Физические основы восстановления ферромагнитными порошками в магнитном поле. 2. Операции восстановления деталей в магнитном поле.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 4.5. Упрочнение деталей.	Содержание лекции: 1. Закалка деталей токами высокой частоты и газовыми горелками. 2. Упрочнение деталей поверхностным деформированием.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 9: Изучение процесса восстановления детали хромированием и осталиванием.	2	
	Практическая работа № 10: Изучение процесса восстановления детали сваркой и наплавкой.	2	

	Практическая работа № 11: Изучение процесса восстановления деталей электромеханическим способом.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Тема 4.6. Восстановление деталей полимерными материалами.	Содержание лекции: 1. Классификация полимерных материалов и их физические свойства. 2. Технологическая последовательность заклеивания. 3. Восстановление эпоксидной смолой с наполнителями. 4. Восстановление вихревым способом нанесения пластмасс.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 4.7 Ремонт валов, осей и шпинделей.	Содержание лекции: 1. Последовательность подготовки валов, осей и шпинделей к ремонту. 2. Ремонт центровых отверстий и шеек валов и осей. 3. Ремонт шпоночных пазов, шлицов и резьбовых участков. 4. Ремонт шпинделей.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 12: Изучение процесса восстановления деталей из полимеров.	2	
	Практическая работа № 13: Освоение процесса ремонта валов.	2	
Тема 4.8. Ремонт подшипников.	Содержание лекции: 1. Ремонт подшипников скольжения. Типовой маршрут ремонта. 2. Ремонт подшипников качения.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 4.9. Ремонт муфт.	Содержание лекции: 1. Устройство и ремонт втулочно-пальцевой муфты. 2. Устройство и ремонт кулачково-дисковой муфты. 3. Устройство и ремонт конусной фрикционной муфты. 4. Устройство и ремонт многодисковой фрикционной муфты.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 4.10. Ремонт деталей зубчатых передач.	Содержание лекции: 1. Основные неисправности деталей зубчатых передач. 2. Восстановление зубьев сваркой. 3. Последовательность ремонта зубчатого колеса. 4. Ремонт зубчатых блоков. 5. Восстановление зубчатых секторов. 6. Восстановление зубчатых колес из полимерных материалов. 7. Восстановление червячного колеса.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

Тема 4.11. Ремонт винтовых передач.	Содержание лекции: 1. Ремонт ходовых винтов. 2. Последовательность изготовления нерегулируемой гайки. 3. Последовательность ремонта резьбовой части винтов и гаек.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 14: Освоение методов ремонта подшипников.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Ремонт гидравлических и пневматических систем.	17	
Тема 5.1. Неисправности и ремонт компрессоров.	Содержание лекции: 1. Основные неисправности компрессоров. 2. Ремонт цилиндров, корпусов и блоков картеров. 3. Ремонт узлов компрессоров с подшипниками качения. 4. Ремонт узлов компрессоров с подшипниками скольжения. 5. Ремонт шатунно-поршневой группы. 6. Ремонт коленчатых валов.	**6**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 5.2. Неисправности и ремонт гидро насосных станций.	Содержание лекции: 1. Основные неисправности насосов. 2. Ремонт шестеренчатых насосов. 3. Ремонт пластинчатых насосов. 4. Ремонт поршневых насосов.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 5.3. Обслуживание и ремонт трубопроводов пневмо- и гидроприводов.	Содержание лекции: 1. Ремонт и обслуживание соединительных узлов трубопроводов. 2. Прокладки, сальниковые набивки и уплотнительные манжеты.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 15: Освоение ремонта компрессоров.	2	
	Практическая работа № 16: Освоение ремонта гидронасосных станций.	2	
Тема 5.4. Обслуживание и ремонт устройств подготовки воздуха.	Содержание лекции: 1. Ремонт и обслуживание предохранительного клапана. 2. Ремонт и обслуживание воздушного фильтра и фильтра влагоотделителя. 3. Ремонт и обслуживание регулятора давления.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 5.5. Обслуживание и ремонт пневмо- и гидроцилиндров.	Содержание лекции: 1. Разборка пневмо- и гидроцилиндров. 2. Дефектация и способы ремонта деталей пневмо- и гидроцилиндров. 3. Сборка и испытания пневмо- и гидроцилиндров. 4. Ремонт и обслуживание пневматических захватных устройств и цанговых зажимов.		У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

	5. Ремонт и обслуживание вакуумных захватных устройств.		
Тема 5.6. Ремонт и об-	Содержание лекции:	**2**	У1, У2, У3,
служивание устройств управления пневмо- и гидроприводами.	1. Ремонт и эксплуатация клапанов. 2. Ремонт и эксплуатация регулирующих дросселей. 3. Ремонт и обслуживание пневмо- и гидрораспределителей.		У4, З1, З2, З3, П1
	Практическая работа № 17: Освоение ремонта элементов пневмо- и гидросистем.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 6.	Ремонт электродвигателей.	**11**	
Тема 6.1. Неисправности электродвигателей и их выявление.	Содержание лекции: 1. Неисправности асинхронных двигателей. 2. Неисправности двигателей постоянного тока. 3. Неисправности подшипников. 4. Старение изоляции обмоток. 5. Механические неисправности электродвигателей. 6. Износ узлов сопряжения электродвигателей.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
Тема 6.2. Ремонт и обслуживание электродвигателей.	Содержание лекции: 1. Техническое обслуживание электродвигателей. 2. Текущий ремонт электродвигателей. 3. Разборка и дефектация электродвигателей. 4. Ремонт обмоток электродвигателей. 5. Пропитка, сушка и защитная лакировка обмоток электродвигателей. 6. Ремонт коллекторов и контактных колец электродвигателей. 7. Ремонт механических деталей и узлов. 8. Ремонт сердечников статоров и роторов. 9. Сборка электродвигателей.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Лабораторная работа № 1: Обслуживание и ремонт двигателя постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа № 2: Обслуживание и ремонт асинхронного двигателя.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 7.	Ремонт электрического и электронного оборудования.	**32**	
Тема 7.1. Системный поиск неисправностей в аналоговых схемах.	Содержание лекции: 1. Последствия коротких замыканий и обрывов. 2. Поиск неисправностей в схемах управления и регулировки.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	3. Поиск неисправностей в схемах с автоколебаниями. 4. Поиск неисправностей в схемах с операционными усилителями.		

	Лабораторная работа № 3: Ремонт усилителей постоянного и переменного тока.	2	
Тема 7.2. Системный поиск неисправностей в импульсных и цифровых схемах.	Содержание лекции: 1. Напряжения в цифровых схемах. 2. Последствия коротких замыканий и обрывов. 3. Систематизированный поиск ошибок в цифровых схемах. 4. Ошибки в работе цифровых микросхем.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Лабораторная работа № 4: Ремонт цифрового логического устройства.	2	
Тема 7.3. Поиск неисправностей в микропроцессорных системах.	Содержание лекции: 1. Диагностика неисправностей в схемах с тремя состояниями. 2. Проверка статических и динамических функциональных параметров. 3. Систематизированный поиск неисправностей в микропроцессорной системе. 4. Поиск неисправностей в схемах интерфейсов.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Лабораторная работа № 5: Ремонт цифрового микроконтроллерного устройства.	2	
Тема 7.4. Поиск неисправностей в схемах с программируемыми контроллерами.	Содержание лекции: 1. Проверка статических и динамических функциональных параметров. 2. Поиск неисправностей с применением логических анализаторов. 3. Поиск неисправностей в схеме с программируемым контроллером.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Лабораторная работа № 6: Ремонт системы управления с ПЛК.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Тема 7.5. Поиск неисправностей в источниках питания.	Содержание лекции: 1. Сетевые помехи и их воздействие. 2. Поиск неисправностей в схемах трансформирования, выпрямления и фильтрации напряжения. 3. Поиск неисправностей в схемах формирования, стабилизации и преобразования напряжений. 4. Поиск неисправностей в схемах импульсных источников питания.	**2**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1
	Лабораторная работа № 7: Ремонт линейного источника питания.	2	
	Лабораторная работа № 8: Ремонт импульсного источника питания.	2	
1	2	3	4
Тема 7.6. Общий подход к поиску неисправностей.	Содержание лекции: 1. Внутрисхемное тестирование. 2. Поиск неисправностей с помощью устройств тестирования. 3. Подготовка электронных устройств к тестированию. 4. Локализация коротких замыканий и обрывов.	**4**	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, П1

	Лабораторная работа № 9: Поиск неисправности и ремонт системы управления роботом.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
УП.03 Учебная практика. Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств		***72***	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.3.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8
ПП.03 Производственная практика (по профилю специальности). Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств		***144***	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.
ПМ.03.ЭК Экзамен по модулю		***12***	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.; ПК 3.7.; ПК 3.8.
ИТОГО		**703**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля требует наличия следующих учебных кабинетов с комплектом оборудования:

*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №28 (**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**) для проведения учебных занятий семинарского, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:* Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *21,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 28*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение Лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость Модели кристаллических решёток металлов			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №29 (**Лаборатория электротехники, электронной и вычислительной техники**) для проведения учебных занятий, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *33,5 кв.м., 2 этаж, кабинет № 29*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Стенд «Электротехника» Стенд «Основы электроники» Комплект соединительных проводов и кабелей питания			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №30 (**Лаборатория мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте)	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *16,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 30*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Компьютер преподавателя с периферией Комплект учебно-лабораторного оборудования «Пневмоавтоматика» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Программирование логических контроллеров» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Изучение принципов работы бесконтактных датчиков» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроавтоматика» Комплект учебно-наглядных пособий Комплект учебно-лабораторного оборудования по Робототехнике			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №31 (**Мастерская мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте)	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *15,3 кв.м., 2 этаж, кабинет № 31*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Компьютер преподавателя с периферией Программируемый логический контроллер Панель оператора сенсорная Компрессор малошумный Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сортировки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сборки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция переноса материалов с двухосевым подъемно-транспортным модулем» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция распределения» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция выдачи» Пульт симуляции электрических сигналов, дискретный Реле безопасности Устройство симуляции неисправностей Набор ручного инструмента для выполнения практических работ Датчики робототехнических средств Навесное оборудования на базу РТС Средства измерения робототехнических устройств и систем Робототехнический комплекс Набор ручного инструмента для выполнения практических работ			

3.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения модуля:

а) **нормативные правовые документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 14 сентября 2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

б) Основные источники:

Основная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 304 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)

2. Умнов В.П. Промышленные роботы и мехатронные системы: монтаж, наладка, испытания и обслуживание : учеб. пособие / В.П. Умнов, А.А. Кобзев ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. - 304 с.
3. ГОСТ Р60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.
4. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 384 с.: ил. (Робототехника/ Под ред. С.Л. Зенкевича, А.С. Ющенко).
5. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев. - М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 336 с.
6. Еропова Е.В. Гидропневмоавтоматика и привод в мехатронике : учеб. пособие / Е.В. Еропова ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. - 319 с.
7. Дорошенко В.А. Объемный гидро- и пневмопривод: учеб. пособие/ В.А. Дорошенко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 196 с.: ил.
8. Таугер В.М. Гидравлический привод мехатронных модулей и роботов: учебное пособие. - Екатеринбург: УрГУПС, 2015. - 87 с.
9. Остроух А.В. Монтаж и тестирование компьютерных сетей: методические указания/ А.В. Остроух. - Электрон. текстовые дан. - Красноярск: Научно-инновационный центр, 2017. - 78 с.
10. Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр “Академия”, 2006. - 304 с.
11. ГОСТ Р60.1.2.2 - 2016. Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция.

12. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие/ Ю.Г. Козырев. - М.: КНОРУС. 2010. - 312 с.: ил.
13. Усынин, Ю.С. Основы регулируемого электропривода: учебник для студентов вузов / Ю.С. Усынин, Д.А. Сычев; под ред. Ю.С. Усынина. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - 288 с.
14. Шабаев, Е.А. Регулируемый электропривод: лабораторный практикум/ Е.А. Шабаев. - Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. - 60 с.
15. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. - М.: Металлургия, 1989, 224 с.
16. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов/ Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. - М: «Издательский дом Альянс», 2010. - 423 с.: ил.
17. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы гидропривода машин: учеб. пособие: в 2 ч. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016.
18. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы пневмопривода машин: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 364 с.
19. Баканов Г.Ф., Соколов С.С. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебное пособие(1-е изд.)/Г.В.Баканов-М: Академия 2014 г.
20. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учеб. пособие(1-е изд.) / В.П. Петров. - М. Академия 2013 г.
21. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9.
22. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1.
23. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5.

Дополнительная литература:

24. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - 373 с.: ил.
25. Кудрявцев А.И. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических

приводов и устройств/ А.И. Кудрявцев, А.П. Пятидверный, Е.А. Рагулин. - М.: Машиностроение, 1990. - 208 с.: ил.
26. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации: Учеб. для средн. проф.-техн. училищ. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1983. - 248 с.: ил.
27. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, проводной связи элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учебное пособие(2-е изд.)/ В.П. Петров. - М. Академия 2015 г.

3.2. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509
2. http://electrolib/narod.ru/electronics.htm
3. http://scsiexplorer.com.ua/
4. http://www.isuct.ru/e-lib/node/178
5. http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo versia/
6. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html
7. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html
8. http://www.tstu.ru/education/oop/pdf/151901 51 .pdf
9. http://www.scribd.com/doc/48559270/spo
10. http://www.garant.ru - справочная правовая система «Гарант»
11. http://e.lanbook.com/- электронно-библиотечная система «Лань»
12. http://www.iprbookshop.ru/- электронно-библиотечная система IPR BOOKS
13. https://rusneb.ru - Национальная Электронная Библиотек
14. https://www.biblio-online.ru - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;

PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.	Демонстрирует практические навыки и умения: - выбирать датчики для РТС; - проводить монтаж датчиков РТС; - проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС; - проводить калибровку датчиков РТС - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; - определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; - настраивать чувствительность датчиков РТС	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.	Демонстрирует практические навыки и умения: - подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС; - проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС; - проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений; - устанавливать навесное оборудование на базу РТС; - синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выполнять слесарные работы; - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС - выявлять неисправности навесного оборудования РТС	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.	Демонстрирует практические навыки и умения: - выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации; - выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации - выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации; - осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем; - производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации; - читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.4 Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехниче ских средств.	Демонстрирует практические навыки и умения: - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС. - синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

		процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.5 - Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехническими средствами.	Демонстрирует практические навыки и умения: - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять различные способы управления РТС. - организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда; - проводить пуск и остановку РТС; - задавать управляющие воздействия для координации перемещения РТС; - обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.6 Выполнять пуск и наладку средств роботизации.	Демонстрирует практические навыки и умения: - производить поверку, настройку приборов; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - выполнять пусконаладочные работы средств роботизации. - выполнять работы по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации; - контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

	- выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации.	процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.7 Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.	Демонстрирует практические навыки и умения: - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды; - выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования; - применять различные способы управления РТС; - анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС. - контролировать исполнение РТС заданной программы управления; - координировать работу навесного оборудования РТС; - обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 3.8 - Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних средств робототехнических систем.	Демонстрирует практические навыки и умения: - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

	- производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС; - осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС; - осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта; - оформлять техническую документацию. - проводить плановое техническое обслуживание РТС; - проводить текущий ремонт РТС; - диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС; - устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС; - проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей; - заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС.	процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Определять этапы решения задачи; Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия; Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Определять задачи для поиска информации; Определять необходимые источники информации; Планировать процесс поиска; Структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; Оценивать практическую значимость результатов поиска; Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Использовать современное программное обеспечение; Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Организовывать работу коллектива и команды; Ввзаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности .	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Соблюдать нормы экологической безопасности; Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; Осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова

«29» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Специалист по мехатронике и робототехнике

(квалификация)

Форма обучения: очная

г. Пучеж 2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)» (далее – ФГОС СПО)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.*

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

Формирование общих компетенций:

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения

ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	**Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	**Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.
		Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	**Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона

ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	**Умения:** 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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания: 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

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Формирование профессиональных компетенций:

В рамках вида профессиональной деятельности «Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»:

ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

В рамках вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»:

ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.

ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

В рамках вида профессиональной деятельности «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств»:

ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.

ПК 3.3. Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.

ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-из мерительным приборам и автоматике

ДПК.1.1 Наладка простых электронных теплотехнических приборов

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
Сборка, программирование и пуско - наладка мехатронных систем	ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать механические узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем. **Умения:** - использоватьэлектромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.
	ПК 1.2.	**Практический опыт:**

	Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	- собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; - снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем **Умения:** - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем
	ПК 1.3 .Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем **умения:** - поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; - использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем
Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	ПК2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	**Практический опыт:** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных

		устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов ***умения:*** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
	ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.	**Практический опыт:** - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации **Умения:** - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем **Умения:** - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации
	ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя	**Практический опыт:**

компоненты мехатронных устройств и систем.	- выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей **Умения:** - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем
ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. **Умения:** - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.
ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения

		умения: - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем
Монтаж, программирование и обслуживание робототехниче ских систем	ПК.3.1 Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.	**умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; - определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; - настраивать чувствительность датчиков РТС **практический опыт:** - выбирать датчики для РТС; - проводить монтаж датчиков РТС; - проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС; - проводить калибровку датчиков РТС
	ПК.3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.	**умения:** - выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации; - осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации; - читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации **практический опыт:** - выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации; - выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации

	ПК.3.8 Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних средств робототехнических систем.	**Умения:** - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты; - производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС; - осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС; - осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта; - оформлять техническую документацию. **Практический опыт:** - проводить плановое техническое обслуживание РТС; - проводить текущий ремонт РТС; - диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС; - устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС; - проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей; - заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС.
Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-из мерительным приборам и автоматике	ДПК.1.1 Наладка простых электронных теплотехнических приборов	**уметь:** - читать, составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж; - выполнять лужение и пайку различными припоями; - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - проводить испытания отремонтированных контрольно измерительных приборов и автоматики (КИПиА); - осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИПиА; - применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов; *- осуществлять заземление и зануление электроустановок;* *- осуществлять выбор инструмента, припоя и флюса для всех видов пайки;* *- применять слесарный, монтажный, электрифицированный, гидрофицированный, пневматические инструменты,* *- контролировать техническое состояние инструмента, оснастки и оборудования;* *- выполнять смазочно-очистительные работы;*

		- выполнять сопутствующую замену и (или) ремонт дефектных деталей и узлов, выявленных при проведении технического обслуживания; *- использовать в работе сборочные чертежи, схемы, информационные листы, программное обеспечение, руководства по эксплуатации, спецификации;* *- определять дефект, неисправность детали, узла, агрегата, мехатронной системы на основе визуального контроля и данных, полученных в результате диагностики;* *- подбирать детали и комплектующие изделия с учетом наименования, номера и размера в соответствии с технологической документацией;* *- осуществлять подбор взаимозаменяемых деталей, узлов и агрегатов;* **практический опыт:** - выполнения электромонтажных работ; - выполнения работ по ремонту, сборке, регулировке, юстировке контрольно измерительных приборов и систем автоматики; *- диагностики технического состояния оборудования;* *- чистки, мойки снятых для ремонта деталей, узлов;* *- ремонта и (или) замены неисправных деталей и узлов;* *- контроля качества выполненных работ;* *- заполнения контрольной карты (карты ремонта).*

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

18809 Станочник широкого профиля;

19149 Токарь;

19479 Фрезеровщик;

18452 Слесарь-инструментальщик;

18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО	**Профессиональный стандарт (ПС),**

готовится к следующим **видам деятельности:**	**обобщенные трудовые функции (ОТФ)**
ВД 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно - измерительным приборам и автоматике).	**ПС**: Профессиональный стандарт «Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 826н **ОТФ:** Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии: - *Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного оборудования в соответствии с технической документацией (А/01.4)* - *Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (А/02.4)* - *Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (А/03.4)*

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 519 часов.

Обязательная часть - 0 часов.

Вариативная часть - 519 часов.

Объем практической подготовки: 507 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих -18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

2.1 . Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК						Практики		
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
					Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)				
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.3.; ПК 2.5.; ПК 3.1.; ПК 3.3.; ПК 3.8.	МДК.04.01 Методы обслуживания контрольно-измерительных приборов	**118**	110	96	36	60	1	0	15	0	0	6 (4 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.5.; ПК 2.7	МДК.04.02 Технологическое оборудование	**86**	84	82	32	50	0	0	4	0	0	0 (4 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 07.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.7.; ПК 3.1.; ПК 3.3	МДК.04.03 Обеспечение взаимозаменяемости и технические измерения	**123**	121	102	68	34	1	0	14	0	0	6 (4 с)
ОК1, ОК2, ОК9, ДПК1.1	УП.04.01 Учебная практика. 18494	**72**		72						72	0	0 (4 с)

	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		72									
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.7 ДПК1.1	ПП.04.01 Производственная практика (по профилю специальности). 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	**108**	108	108						0	108	0 (4 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.7.; ПК 3.1.; ПК 3.3.; ПК 3.8. ДПК1.1	ПМ.04.ЭК Экзамен по модулю	**12**	12	0						0	0	12 (4с)
	ВСЕГО:	**519**	**507**	**280**	**136**	**144**	**2**	0	**33**	**72**	**108**	**24**

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируе-мыезнания и умения, практичес-кий опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
	МДК.04.01		
РАЗДЕЛ 1. Основы метрологии. Устройство, принцип действия, назначение КИПов.			
Тема 1.1. Основные сведения об измерениях	Содержание лекции		
	Сущность и основные характеристики измерений. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений.	*4*	*У1,З1,П1, ОК.1,ОК.2,ОК.9, ДПК.1.1*
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой.	*2*	
Тема 1.2. Основные сведения о средствах измерений			
	Содержание лекции Классификация средств измерений**.** . Структурные схемы измерительных устройств. Статические характеристики и параметры измерительных устройств. Динамические характеристики и параметры измерительных устройств. Классификация погрешностей измерительных устройств. Структурные схемы измерительных устройств. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Первичные преобразователи информации (датчики), усилители, переключающие устройства, контактные аппараты управления, бесконтактные устройства управления, вспомогательные устройства, задающие устройства, регулирующие органы. Технологические измерения с однократными и многократными наблюдениями.	*4* *4* *6*	

	Представление результатов измерений. Обработка прямых измерений с однократными и многократными наблюдениями. Обработка косвенных измерений с однократными и многократными наблюдениями. Методы повышения точности измерений и средств измерений.		*У1,З1,П1, ОК.01,ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1*
	Практическая работа № 1 Первичные измерительные преобразователи	*4*	
	Практическая работа № 2 Реостатные и потенциометрические датчики	*4*	
	Практическая работа № 3 Тензометрические датчики и терморезисторы	*4*	
	Практическая работа № 4 Индуктивные датчики	*4*	
	Практическая работа № 5 Емкостные и фотоэлектрические датчики	*4*	
	Практическая работа № 6 Генераторные датчики	*4*	
	Практическая работа № 7 Приборы для определения массы материалов. Счетчики для автоматического учета штучной продукции	*4*	
	Практическая работа № 8 Приборы для анализа состава и концентрации жидкости и газа (газоанализаторы)	*4*	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов, работа с дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	*3*	
Тема 1.3. Приборы для измерений давления	Содержание лекции		
	Общие сведения о единицах и средствах измерения давления. Жидкостные приборы для измерения давления. Деформационные приборы для измерения давления: трубчатые пружины, мембраны, сильфоны.	*2*	*У1,З1,П1, ОК.01.ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Лабораторная работа №1 Приборы для измерения и контроля давления	*4*	*У1,З1,П1, ОК.01,ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой,	*2*	

	-подготовка к лабораторному занятию		
Тема 1.4. Приборы для измерения температуры	Содержание лекции		
	Температурные шкалы. Механические устройства для измерения температуры. Жидкостные стеклянные термометры. Терморезистивные средства измерения температуры. Термоэлектрические средства измерения температуры. Оптические пирометры.	*2*	*У1,З1,П1, ОК.1,ОК.2,ОК.9, ДПК.1.1,ОК.07*
	Лабораторная работа № 2 Приборы для измерения и контроля температуры	*4*	
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой, -подготовка к лабораторному занятию	*2*	
Тема 1.5. Приборы для измерения расхода и количества жидких и газообразных сред	Содержание лекции	*2*	
	Общие сведения о расходе и количестве жидких и газообразных сред. Расходомеры скоростного напора. Ротаметры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Турбинные расходомеры. Весы. Дозаторы. Счетчики для автоматического учета штучной продукции.		*У1,З1,П1, ОК.1,ОК.2,ОК.9, ДПК.1.1*
	Лабораторная работа № 3 Приборы для определения величины расхода потоков жидкости и газов	*4*	*У1,З1,П1, ОК.01,ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой, -подготовка к лабораторному занятию	*1*	
Тема 1.6. Приборы для контроля уровня жидких и сыпучих сред	Содержание лекции	*2*	
	Классификация приборов для контроля уровня жидких и сыпучих сред. Поплавковые приборы. Буйковые уровнемеры. Пьезометрические уровнемеры. Уровнемеры - дифманометры. Емкостной сигнализатор уровня.		
	Практическая работа №9 Приборы для контроля уровня жидких и сыпучих сред	*4*	

	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой -подготовка к практическому занятию	1	
Тема 1.7. Приборы для измерения физических свойств жидкостей и газов			
	Содержание лекции Приборы для измерения плотности жидких сред. Приборы для измерения вязкости жидкости (вискозиметры). Приборы для анализа состава газов (газоанализаторы). Приборы для измерения влажности воздуха. Лабораторная работа №4 Приборы для измерения вязкости жидкости (вискозиметры) Лабораторная работа №5 Приборы для измерения влажности воздуха	*2* *4* *4*	*У1,З1,П1, ОК.01,ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой -подготовка к практическому занятию	*2*	
РАЗДЕЛ 2. Организация обслуживания контрольно-измерительных приборов			
Тема 2.1. Организация поверки и калибровки КИПов	Содержание лекции		
	Цель поверочных работ контрольно-измерительных приборов. Цель работ по калибровке контрольно-измерительных приборов. Юстировка контрольно-измерительных приборов. Документация по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов.	*4*	*У1,З1,П1, ОК.01.ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Самостоятельная работа обучающихся		

	-проработка конспектов, работа с дополнительной литературой	*1*	
Тема 2.2. Организация ремонтных работ КИПов	Содержание лекции		
	Организация ремонтной службы КИП на предприятии. Виды ремонтов КИП. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Документация при проведении ремонтных работ. Составление дефектной ведомости. Структура участка ремонта КИП. Технические средства и инструменты для выполнения ремонтных работ КИП. Техническое обслуживание, ремонт, регулировка, поверка, калибровка, юстировка теплотехнических приборов.	4	*У1,З1,П1, ОК.01,ОК.0.2, ОК.9ДПК.1.1 ОК.04,ОК.05*
	Лабораторная работа № 5 Рекомендации по выбору комплекта технических средств при выполнении обслуживания, диагностики, при проведении ремонтных и послеремонтных работ теплотехнических КИПов.	*4*	
	Самостоятельная работа обучающихся -проработка конспектов, работа с дополнительной литературой -подготовка к практическому занятию	1	
Консультации		**1**	
Промежуточная аттестация		**6**	
Всего		**118**	
МДК.04.02			

1	2	3	4
Раздел 1 Общие сведения о металлообрабатывающих станках.		**14,5**	

Тема 1.1 Классификация металлообрабатывающих станков.	Содержание учебного материала Классификация станков по виду выполняемых работ и применяемого режущего инструмента, по степени специализации, конструктивным признакам, количеству рабочих органов, степени автоматизации, классу точности, массе и другим признакам. Кинематические схемы станков и условные обозначения их элементов.	1	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Практическое занятие *Изучение условно-графических обозначений кинематических схем* *Изучение условно-графических обозначений электрических схем*	*2* *2*	
	Лабораторная работа №1 *Изучение кинематических и электрических схем металлорежущих станков*	*4*	
	Самостоятельная работа: *проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к лабораторным работам*	***0,5***	
Тема 1.2 Цикловое программное управление станками	Содержание учебного материала Назначение и область применения систем циклового программного управления, их функциональная схема.	1	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
Тема 1.3 Числовое программное управление для автоматизированного оборудования	Содержание учебного материала Сущность числового программного управления (ЧПУ). Основные сведения об устройствах ЧПУ Классификация устройств ЧПУ	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
Тема 1.4 Технико-экономические показатели	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1,

технологического оборудования	Технико-экономические показатели технологического оборудования: эффективность, производительность, надежность, точность, гибкость.		ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
Раздел 2 Типовые механизмы металлообрабатываю щих станков		**12**	
Тема 2.1 Базовые детали станков и применяемые передачи	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Базовые детали станков. Станины, стойки, столы, поперечины: типовые конструкции, материал, термообработка. Суппорты. Направляющие скольжения и качения. Передачи, применяемые в станках. Передачи для вращательного движения: ременные, зубчатые и червячные. Передачи для поступательного движения: винтовые пары скольжения и качения, реечные, кривошипно-шатунные, кулисные и кулачковые. Передачи для периодических движений: храповые и мальтийские. ***Практическое занятие*** Изучение базовых деталей мехатронных систем и мехатронных комплексов	2	
Тема 2.2 Муфты и тормозные устройства. Реверсивные механизмы	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Муфты, применяемые в станках: кулачковые, зубчатые, фрикционные. электромагнитные, обгонные, предохранительные. Тормозные устройства: ленточные, колодочные, многодисковые фрикционные. Назначение и разновидности реверсивных механизмов с коническими и цилиндрическими зубчатыми колесами, с составным зубчатым колесом.		
Тема 2.3 Коробки скоростей и коробки подач	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07,
	Типы коробок скоростей, их назначение, способы переключения передач. Шпиндельные механизмы: назначение, требования, к ним, конструкции. Опоры шпинделей: качения, скольжения. Системы смазки. Типы коробок подач, их назначение, способы переключения подач.		

	Практическое занятие Изучение системы регулирования режимов работы мехатронных систем	4	ПК1.1,ПК1.2,ПК2.1ПК2.2,ПК2.5,ПК2.7
Раздел 3 Металлообрабатывающие станки: назначение, устройство, кинематика, наладка		**46,5**	
Тема 3.1 Станки токарной группы	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,ПК2.1ПК2.2,ПК2.5,ПК2.7
	Назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы токарных станков и их классификация. Токарно-вннторезные станки типа 16К20. Токарно-карусельные станки. Лобовые токарные станки. Токарно-револьверные станки. Токарные автоматы и полуавтоматы. Токарные станки с ЧПУ Перспективы развития токарных станков с ЧПУ Техника безопасности при работе на токарных станках.		
	Лабораторные занятия *№2.Составление паспорта токарно-винторезного станка.* *№3.Наладка токарно-винторезного станка.* *№4.Ознакомление с устройством, управлением и режимами работы токарного станка с ЧПУ модели ТПК125В.*	*4* *4* *4*	
	Самостоятельная работа: *проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к лабораторным работам*	***1***	
Тема 3.2 Станки сверлильно-расточной группы	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07,
	Назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы и классификация станков сверлильно-расточной группы. Общие сведения о вертикально-сверлильных, радиально-сверлильных станках. Типаж расточных станков. Горизонтально- и координатно-расточные станки.		

	Станки сверлильно-расточной и координатно-расточной группы с ЧПУ Перспективы развития сверлильных и расточных станков с ЧПУ		ПК1.1,ПК1.2,ПК2.1ПК2.2,ПК2.5,ПК2.7
	Лабораторная работа №5 *1.((знакомление с устройством, управлением и режимами работы сверлильного станка модели 2Н135*	*4*	
	Самостоятельная работа: проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	***0,5***	
Тема 3.3 Шлифовальные станки	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК07, ПК1.1,ПК1.2,ПК2.1ПК2.2,ПК2.5,ПК2.7
	Назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы и классификация шлифовальных станков. Круглошлифовальные, бесцентрошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, шлифовально-доводочные. хонинговальные, супер-финишные, притирочные станки с ручным управлением и с ЧПУ		
	Лабораторная работа №6 *1.((знакомление с устройством, управлением и режимами работы плоскошлифовального станка модели 3Е711В.*	*4*	
	Самостоятельная работа: проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	***0,5***	
Тема 3.4 Зубо- и резьбо-обрабатывающие станки	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК07, ПК1.1,ПК1.2,ПК2.1ПК2.2,ПК2.5,ПК2.7
	Зубообрабатывающие станки. Назначение, основные узлы, принцип работы зубодолбежных, зубофрезерных, зубострогальных, зуборезных, зубоотделочных станков. Преимущества зубообрабатывающих станков с ЧПУ Резьбообрабатывающие станки, работающие дисковой и резьбовыми фрезами. Фрезерование резьбы на станках с ЧПУ Резьбошлифовальный станок с ЧПУ		
Тема 3.6 Фрезерные станки	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1,

	Типы, назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы фрезерных станков. Вертикально-, продольно-фрезерные станки. Перспективы развития станков с ЧПУ фрезерной группы. Техника безопасности при работе на станках.		ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Лабораторная работа №7 *1.ООзнакомление с устройством, управлением и режимами работы горизонтально-фрезерного станка модели 6Р82.*	*4*	
	Самостоятельная работа: проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	***0,5***	
Тема 3.7 Станки строгально-протяжно й группы	Содержание учебного материала		
	Поперечно-строгальные и продольно-строгальные станки. Назначение, область применения и работы, выполняемые на этих станках. Долбежные станки. Назначение, основные узлы, принцип работы. Протяжные станки. Назначение, основные узлы, принцип работы горизонтально-протяжного и вертикально-протяжного станков. Протяжные станки непрерывного действия. Комбинированные станки с ЧПУ	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
Тема 3.8 Многоцелевые станки	Содержание учебного материала		
	Общие сведения о многоцелевых станках: назначение, компоновки, используемые устройства ЧПУ Механизмы автоматической смены инструментов. Разновидности инструментальных магазинов и манипуляторов. Накопители заготовок. Станки для обработки корпусных деталей, для обработки деталей типа тел вращения. Многоцелевой станок типа ИР5000ПМФ4. ИС500ПМФ4. Назначение, основные узлы, принцип работы. Перспективы развития многоцелевых станков. ***Практическое занятие*** Механизмы автоматической смены инструмента	2 4	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7

Тема 3.9 Агрегатные станки	Содержание учебного материала	2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Принцип агрегатирования станков. Основные преимущества агрегатных станков по сравнению со специальными станками, назначение и область применения. Агрегатные станки с ЧПУ, перспективы их развития.		
Раздел 4 Автоматизированное производство		**8**	
Тема 4.1 Гибкие производственные модули (ГПМ)	Содержание учебного материала	1 4	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Область применения и классификация ГПМ. Состав оборудования ГПМ, виды компоновок, примеры исполнения. Обзор ГПМ на базе различных групп станков. ***Практическое занятие*** Диагностирование, адаптация и восстановление работоспособности мехатронных систем		
Тема 4.2 Гибкие производственные системы (ГПС)	Содержание учебного материала	1 2	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Назначение, область применения, классификация ГПС. Технологическое оборудование и типовые компоновки ГПС. Транспортные и складские накопительные устройства ГПС. Системы управления контроля работы ГПС. Перспективы развития и применения ГПС. ***Практическое занятие*** *Правила технического обслуживания компонентов и модулей робототехнических комплексов.*		
Раздел 5 Подготовка металлообрабатываю		**5**	

щих станков в эксплуатации			
Тема 5.1 Транспортировка и установка станков на фундамент	Содержание учебного материала	1	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Способы транспортировки станков. Основные правила расстановки станков. Способы крепления станков на фундаментах. Требования к фундаментам и помещениям в зависимости от класса точности станков. Техника безопасности при транспортировке станков.		
Тема 5.2 Испытания металлообрабатываю щих станков	Содержание учебного материала	1	З1,З2,З3, У1,У2,П1, ОК01,ОК02,ОК 07, ПК1.1,ПК1.2,П К2.1ПК2.2,ПК2 .5,ПК2.7
	Показатели технического уровня и надежности технологического оборудования. Основные требования при первоначальном пуске станков. Проверка станка на холостом ходу, в работе под нагрузкой. Проверка геометрической точности и жесткости по ГОСТу. Испытание станков на виброустойчивость и шум. Диагностика оборудования. ***Практическое занятие*** *Системы обнаружения дефектов, датчики вибрациiускорения,температуры.*	2	
	Самостоятельная работа: *проработка конспектов занятий, учебной литературы, подготовка к промежуточной аттестации*	***1***	
Консультации		**-**	
Итоговая аттестация		**-**	
Всего		**86**	
МДК.04.03			
Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся**	**Объем часов**	**Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК**

ГЛАВА 1 Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов. Основные сведения о стандартизации	**Содержание лекции**		
	Погрешности, точность размера. Основные понятия о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Система стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Унификация, параметрические ряды. Системы общетехнических стандартов: ИСО, ЕСКД, ЕСТД.	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 2. Основные сведения о размерах и соединениях для сопряженных деталей	**Содержание лекции**	6	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Линейные размеры. Погрешности размеров - основные причины их появлений. Предельные отклонения и допуск размера. Графическое изображение размеров, отклонений. Поле допуска. Графическое изображение поля допуска. Условие годности размера детали. Сопрягаемые и несопрягаемые поверхности. Охватываемые и охватывающие поверхности в соединении деталей. Посадка. Виды посадок. Допуск посадки. Расчет величины посадки. Графические изображения посадок на чертежах. Обозначения числовых значений предельных отклонений размеров деталей, находящихся в сопряжении (образующих посадку) на сборочных чертежах.		
	Практические занятия		
	Определение годности действительных размеров детали	1	
	Графическое изображение полей допуска валов, отверстий	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 3. Допуски и посадки гладких элементов деталей. Система ЕСДП.	**Содержание лекции**		
	Общие сведения об единой системе допусков и посадок (ЕСДП) : интервалы номинальных размеров (диаметров), единицы допусков, квалитеты, формулы для расчета величины допуска квалитетов (с 5-го по 17 - ый). Взаимосвязь между номером квалитета и методом финишной обработки деталей,(т.е. соответствующей технологической операцией). Основное отклонение, схема основных отклонений для охватываемых (валов) и охватывающих (отверстий) поверхностей. Основной вал, основное отверстие. Образование полей допусков и различных видов посадок в системе ЕСДП.. Система отверстия. Система вала. Рекомендации по применению посадок ЕСДП. Обозначение на чертежах допусков и посадок. Неуказанные предельные отклонения размеров. Допуски и посадки деталей из пластмасс. Система ОСТ и ее взаимосвязь с системой ЕСДП.	6	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Практические занятия		
	Определение вида посадки и расчет наибольших и наименьших величин зазоров и натягов для гладких цилиндрических соединений. Графические изображения посадок на чертежах.	2	
	Определение вида технологического процесса (способа) обработки поверхности детали по величине заданного квалитета на эту поверхность	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

	Работа с конспектом и литературой		
Глава 4. Основы метрологии и технических измерений.	**Содержание лекции**	4	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Метрология. Основные задачи метрологии. Основные понятия и определения, связанные с измерениями. Классификация средств измерений (СИ) и контроля линейных и угловых величин. Метрологические характеристики СИ и контроля. Средства для измерения и контроля линейных размеров: плоскопараллельные концевые меры длины, измерительные линейки, штангенинструмент, микрометрический инструмент, СИ с механическим преобразованием, СИ с оптическим и оптико-механическим преобразованием, Применение калибров. Автоматические средства контроля. Выбор средств измерений линейных размеров.		
	Практические занятия		
	Определить годность калибров ПР и НЕ для использования их при контроле деталей	2	
	Для заданных валов и отверстий определить правильность выбора предлагаемых измерительных средств	1	
	Выбрать измерительные средства для измерения валов и отверстий по заданным размерам и допускам	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 5. Основные нормы взаимозаменяемости по форме и расположению поверхностей. Шер охов атость поверхностей.	**Содержание лекции**	3	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	.Отклонения и допуски формы цилиндрических и плоских поверхностей. Средства их измерений. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и взаимного расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности. Параметры шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Средства измерения отклонений формы, расположения поверхностей и параметров шероховатости. Допуски расположения осей отверстий под крепежные детали. Влияние волнистости и шероховатости поверхности на эксплуатационные характеристики узлов и механизмов.		
	Практические занятия		
	Расшифровать условные обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей	1	
	Расшифровать обозначение шероховатости поверхности на приведенных чертежах	1	
	Указать шероховатость поверхности по ГОСТ 2789-73 в зависимости от вида обработки и обозначить на эскизах требования к шероховатости условными обозначениями по ГОСТ 2.308-73 с учетом условий приведенных для каждого варианта	1	
	Определить требования к шероховатости поверхности в зависимости от величины номинального размера, допусков размера и формы поверхности детали	1	

	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и литературой	2	
Глава 6. Допуски и посадки подшипников качения.	**Содержание лекции**	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Конструкции подшипников качения. Классы точности подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Посадки подшипников качения. Обозначения допусков и посадок подшипников качения в подшипниковых узлах на чертежах.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 7. Основные нормы взаимозаменяемости шпоночных и шлицевых соединений.	**Содержание лекции**	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Классификация стандартных шпонок по форме. Дописки и посадки шпоночных соединений. Классификация шлицевых соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений. Обозначения допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений на чертежах. Средства измерений и контроля шпоночных и шлицевых соединений.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом и литературой	1	
Глава 8. Допуски, посадки и средства измерений углов и гладких конусов.	**Содержание лекции**		
	Единицы измерения углов. Геометрические параметры конуса. Допуски угловых размеров и углов конусов. Посадки гладких конических соединений. Обозначение гладких конических соединений на чертежах. Средства измерений и контроля углов и конусов.	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 9. Основные нормы взаимозаменяемости метрических резьб. Средства измерений и контроля резьбы.	**Содержание лекции**	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Классификация резьб. Основные геометрические параметры метрической резьбы. Допуски и посадки метрических крепежных резьб: с зазорами, натягами, переходные. Обозначения допусков и посадок соединения деталей с наружной и внутренней резьбой. Средства измерений и контроля резьбы. Калибры для контроля цилиндрических резьб.		
	Практические занятия		
	Для заданного резьбового соединения определить размеры диаметров и предельные отклонения болта и гайки и построить схему расположения полей допусков	2	
	Построить схему расположения полей допусков с размерами болта и гайки резьбовых соединений по приведенным условным обозначениям	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 10. Взаимозаменяемость цилиндрических	**Содержание лекции**	2	
	Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес.		

зубчатых колес и передач.	Степени точности цилиндрических зубчатых колес. Кинематическая точность цилиндрических зубчатых колес и передач. Показатели и параметры бокового зазора зубчатого колеса. Средства измерения и контроля параметров цилиндрических зубчатых колес и передач.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Работа с конспектом и литературой		
Глава 11. Основные понятия о размерных цепях.	**Содержание лекции**	1	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Состав размерной цепи. Виды размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Расчет размерных цепей.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Работа с конспектом и литературой		
	Лабораторные занятия	16	З1,З2, У1,У2,У3, П1,П2
	Измерение размеров штангенциркулем	4	
	Измерение размеров гладким микрометром	4	
	Измерение размеров штангенрейсмасом	4	
	Измерение углов деталей машин угломером с нониусом	4	
	Консультации	**1**	
	ПАтт	**6 123**	
Всего			
УП.04.01 Учебная практика Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		72	
ПП.04.01 Производственная практика Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике		108	
ПМ.04 ЭК Квалификационный экзамен		12	
ИТОГО		**519**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия следующих учебных кабинетов с комплектом оборудования:

*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №28 (**Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей**) для проведения учебных занятий семинарского, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:* Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *21,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 28*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение Лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость Модели кристаллических решёток металлов			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №29 (**Лаборатория электротехники, электронной и вычислительной техники**) для проведения учебных занятий, лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте)	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *33,5 кв.м., 2 этаж, кабинет № 29*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

Компьютер преподавателя с периферией Компьютер ученический с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата Стенд «Электротехника» Стенд «Основы электроники» Комплект соединительных проводов и кабелей питания			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №30 (**Лаборатория мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *16,2 кв.м., 2 этаж, кабинет № 30*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

(программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Комплект учебно-лабораторного оборудования «Пневмоавтоматика» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Программирование логических контроллеров» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Изучение принципов работы бесконтактных датчиков» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроавтоматика» Комплект учебно-наглядных пособий Комплект учебно-лабораторного оборудования по Робототехнике			
*Специализированная многофункциональная учебная аудитория №31 (**Мастерская мехатроники и робототехники**) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся**, с перечнем основного оборудования:*** Столы ученические Стулья ученические Столы ученические компьютерные Стулья ученические поворотные Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Столы ученические Стулья ученические Доска классная Стол преподавателя с ящиками для хранения Стул преподавателя Стеллаж для хранения учебных пособий Сетевой фильтр Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный	155362, Ивановская область, м.р-н Пучежский, г.п. Пучежское, г Пучеж, ул Заводская, д. 1/25. БТИ: *15,3 кв.м., 2 этаж, кабинет № 31*	Аренда	Договор аренды муниципального недвижимого имущества (нежилого помещения) б/н от 02.06.2025, срок действия с 02.06.2025 по 31.05.2026

(программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте) Компьютер преподавателя с периферией Программируемый логический контроллер Панель оператора сенсорная Компрессор малошумный Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сортировки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция сборки» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция переноса материалов с двухосевым подъемно-транспортным модулем» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция распределения» Комплект учебно-лабораторного оборудования «Мехатроника. Станция выдачи» Пульт симуляции электрических сигналов, дискретный Реле безопасности Устройство симуляции неисправностей Набор ручного инструмента для выполнения практических работ Датчики робототехнических средств Навесное оборудования на базу РТС Средства измерения робототехнических устройств и систем Робототехнический комплекс Набор ручного инструмента для выполнения практических работ			

3.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) **нормативные правовые документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 14 сентября 2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

б) Основные источники:

1. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: Учебное пособие / В.Ю.Шишмарев. 3-е изд., - М.: Юрайт, 2024.- 283 с. -(Среднее профессиональное образование).

2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники / Ф.Е. Евдокимов - М.: Высшая школа, 2014. - 450 с.

3. Черпаков, Б.И. Технологическая оснастка : Учебник. - М. : Академия, 2018. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8872-3 : 497-00.

4. Клименков С.С. Взаимозаменяемость и технические измерения: Учебник/С.С. Клименков. - Витебск, ВТУ, 2015 - 151 с.

5. Бутенко В.И. Взаимозаменяемость и технические измерения: Лекции / В.И. Бутенко. - Таганрог, ЮФУ, 2017.

6. Иванов Б.А. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Учебное пособие./Иванов Б.А. Москва: Феникс, 1918.-256 с.

7. Жапабаева И.П. Монтаж, ремонт контрольно-измерительных приборов./Жапабаева И.П. Астана:1918.-149 с.

8. Зайцев С.А., Толстов А.Н. Технические измерения. 3-е изд., испр. - М.: издательский центр Академия, 2019. - 368 с.

в) дополнительная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Средства измерений, Учебник для НПО / В.Ю. Шишмарев - М.: АСАДЕМА, 2003 - 336 с.

2. Ермолаев, В.В. Технологическая оснастка : Лабораторно-практические работы и курсовое проектирование: Учеб. пособие. - М. : Академия, 2019. - 320 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8437-4 : 657-00.

3. Морнов Н.Н. Нормирование точности в машиностроении: Учебник/Н.Н. Морнов, М.: Высшая школа, 2015. -335 с.

4. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы./Латышенко К.П. Москва: Юрайт, 2024.-259 с.

3.2. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509
2. http://electrolib/narod.ru/electronics.htm
3. http://scsiexplorer.com.ua/
4. http://www.isuct.ru/e-lib/node/178
5. http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo versia/
6. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html
7. http://fcior.edu.rU/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html
8. http://www.tstu.ru/education/oop/pdf/151901 51 .pdf
9. http://www.scribd.com/doc/48559270/spo
10. http://www.garant.ru - справочная правовая система «Гарант»
11. http://eJanbook.com/- электронно-библиотечная система «Лань»
12. http://www.iprbookshop.ru/- электронно-библиотечная система IPR BOOKS
13. https://rusneb.ru - Национальная Электронная Библиотек
14. https://www.biblio-online.ru - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать механические узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем. **Умения:** -использоватьэлектромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; - снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях;

	Умения: - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем	- оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**практический опыт:** - проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем **умения:** - поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; - использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК2.1.	**Практический опыт:**	- тестирование

Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	- выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов ***умения:*** - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.	**Практический опыт:** - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации **Умения:** - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях;

управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	- проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем **Умения:** - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации	- оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей **Умения:** - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях;

	- заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. **Умения:** - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	- оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	**Практический опыт:** - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения **умения:** - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК. 3.1 Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.	**умения:** - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в

	выполнении работ в соответствии с заданием; - выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; - определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; - настраивать чувствительность датчиков РТС **практический опыт:** - выбирать датчики для РТС; - проводить монтаж датчиков РТС; - проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС; - проводить калибровку датчиков РТС	дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК.3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехниче ских устройств и систем.	**умения:** - выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации; - осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации; - читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации **практический опыт:** - выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации; - выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ПК.3.8 Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних средств робототехниче ских систем.	**Умения:** - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе.

	- производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС; - осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС; - осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта; - оформлять техническую документацию. **Практический опыт:** - проводить плановое техническое обслуживание РТС; - проводить текущий ремонт РТС; - диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС; - устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС; - проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей; - заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ДПК. 1.1 Наладка простых электронных теплотехнических приборов	**уметь:** - читать, составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж; - выполнять лужение и пайку различными припоями; - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - проводить испытания отремонтированных контрольно измерительных приборов и автоматики (КИПиА); - осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИПиА; - применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов; - *осуществлять заземление и зануление электроустановок;* - *осуществлять выбор инструмента, припоя и флюса для всех видов пайки;* - *применять слесарный, монтажный, электрифицированный, гидрофицированный, пневматические инструменты,* - *контролировать техническое состояние инструмента, оснастки и оборудования;*	- тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

	- выполнять смазочно-очистительные работы; *- выполнять сопутствующую замену и (или) ремонт дефектных деталей и узлов, выявленных при проведении технического обслуживания;* *- использовать в работе сборочные чертежи, схемы, информационные листы, программное обеспечение, руководства по эксплуатации, спецификации;* *- определять дефект, неисправность детали, узла, агрегата, мехатронной системы на основе визуального контроля и данных, полученных в результате диагностики;* *- подбирать детали и комплектующие изделия с учетом наименования, номера и размера в соответствии с технологической документацией;* *- осуществлять подбор взаимозаменяемых деталей, узлов и агрегатов;* **практический опыт:** - выполнения электромонтажных работ; - выполнения работ по ремонту, сборке, регулировке, юстировке контрольно измерительных приборов и систем автоматики; *- диагностики технического состояния оборудования;* *- чистки, мойки снятых для ремонта деталей, узлов;* *- ремонта и (или) замены неисправных деталей и узлов;* *- контроля качества выполненных работ;* *- заполнения контрольной карты (карты ремонта).*	

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	**Показатели освоения компетенции**	**Формы и методы контроля**
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе;

применительно к различным контекстам.	решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 4 Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

		Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережени ю, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: - 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;	- оценка за работу на контрольно - учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	- 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.	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений