

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.» в г. Петровске



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала СГТУ  
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске  
Е.А.Бесшапошникова  
«30» июня 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля  
ПМ.02 «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»

специальности  
15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании предметной (цикловой) комиссии  
обще профессиональных дисциплин,  
профессиональных модулей специальностей  
технического профиля  
«16» июня 2025 года, протокол №13

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Петровск 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем», разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.09.2023 № 648.

Разработчик: Корсаков А.В. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Добрынина Ирина Анатольевна – преподаватель высшей квалификационной категории Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем:

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

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.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

## **1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

<p><b>Иметь практический опыт</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств систем, электрического и электромеханического оборудования;</li> <li>- обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий мехатронных систем;</li> <li>- выполнять работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования;</li> <li>- распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;</li> </ul> <p>проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение этапов решения задачи;</li> <li>- определение потребности в информации;</li> <li>- осуществление эффективного поиска;</li> <li>- выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;</li> <li>- разработка детального плана действий;</li> <li>- оценка рисков на каждом шагу;</li> <li>- оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана;</li> <li>- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</li> <li>- проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов;</li> <li>- структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</li> <li>- интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;</li> <li>- использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);</li> <li>- применение современной научной профессиональной терминологии;</li> <li>- определение траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач;</li> <li>- планирование профессиональной деятельности;</li> <li>- грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявление толерантности в рабочем коллективе;</li> <li>- применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;</li> </ul> <p>ведение общения на профессиональные темы.</p>
<p><b>Уметь</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования</li> </ul>

мехатронных систем;

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;

- осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;

осуществлять технический контроль качества технического обслуживания;

- заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем;

- 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 и ремонта мехатронных систем;

- применять технологические процессы восстановления деталей;

- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

- правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

- составлять план действия;

- определять 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);

- определять задачи 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;

- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

выстраивать траектории профессионального и личного

	<p>развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</li> <li>- излагать свои мысли на государственном языке;</li> <li>- оформлять документы;</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>- понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> </ul> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>
<p><b>Знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;</li> <li>- концепцию бережливого производства классификацию и виды отказов оборудования;</li> <li>- алгоритмы поиска неисправностей;</li> <li>- понятие, цель и виды технического обслуживания;</li> <li>- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;</li> <li>- классификацию и виды отказов оборудования;</li> <li>- алгоритмы поиска неисправностей;</li> <li>- виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;</li> <li>- стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;</li> <li>- понятие, цель и функции технической диагностики;</li> <li>- методы диагностирования, неразрушающие методы контроля;</li> <li>- понятие, цель и виды технического обслуживания;</li> <li>- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</li> <li>- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</li> <li>- методы повышения долговечности оборудования;</li> <li>- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;</li> <li>- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;</li> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> </ul>

- 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;
- структура плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современная научная и профессиональная терминология;
- возможные траектории профессионального развития самообразования;
- психология коллектива;
- психология личности;
- основы проектной деятельности;
- особенности социального и культурного контекста;
- правила оформления документов;
- 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.

#### 1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 410 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 194 часов;  
учебной практики – 36 часов;  
производственной практики – 144 часов;  
экзамен квалификационный – 12 часов.

#### 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 - ПК 2.7	МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	118	106	70	-	-	-		
ПК 2.1 - ПК 2.7	МДК.02.02 Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем	100	88	40	-	-	-		
ПК 2.1 - ПК 2.7	УП.02.01 Учебная практика	36						36	
ПК 2.1 - ПК 2.7	ПП.02.01 Производственная практика	144							144
ПК 2.1 - ПК 2.7	ПМ.02.ЭК Экзамен квалификационный	12							
	<b>Всего:</b>	<b>410</b>	<b>194</b>	<b>110</b>				<b>36</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>ПМ.02 «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»</b>		<b>410</b>		
<b>МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</b>		<b>118</b>		
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля.  Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю</p>	2	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<b>Тема 1.1 Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  1. Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования  2. Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования  3. Типовые механизмы технологического оборудования. Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования.  4. Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям). Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов.</p>	10	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5

	<p>Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов оборудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании.</p> <p>5. Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям). Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов.</p> <p>6. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации. Нормативная документация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ПШБ), ГОСТ и СНИП</p>			
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>1-12. Составление кинематической схемы механизмов и узлов автоматизированного оборудования.</p> <p>13-24. Разработка спецификации автоматизированного оборудования для выполнения определенных технологических процессов</p>	20	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<p><b>Тема 1.2 Эксплуатация мехатронных систем</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС.</p> <p>2. Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган». Интеллектуальные мехатронные модули.</p> <p>3. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства.</p>	8	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5

	<p><b>Практическое занятие</b> 25-31. Составление структурной схемы и циклограммы работы обрабатывающей мехатронной системы</p>	16	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<p><b>Тема 1.3 Системы управления мехатронными системами</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. 2. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. 3. Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства 4. Программирование систем управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. 5. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения различных процессов. Использование постпроцессоров автоматизированного оборудования</p>	8	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
	<p><b>Практическое занятие</b> 32-38. Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании.</p>	16	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<p><b>Тема 1.4 Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания</p>	8	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5

	2. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания			
	<b>Практическое занятие</b> 39-42. Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса. 43-46. Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса 47-50. Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса 51-54. Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного	18	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<b>Консультации</b>		<b>6</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>		
<b>МДК.02.02 Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем</b>		<b>100</b>		
<b>Тема 1.5 Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программ. Системные продукты. 2. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования 3. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя	48	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
	<b>Практическое занятие</b> 55-60. Работа с программами с учетом специфики технологического процесса. 61-66. Работа с технической документацией на программ.	40	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	1-5
<b>Консультации</b>		<b>6</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>		
<b>УП.04.01 Учебная практика</b>	<b>Виды работ</b> 1. Освоение методов создания управляющих программ для	<b>36</b>	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	

	автоматических и мехатронных систем с использованием интегрированных технологий CAD/CAM; 2. Эксплуатация учебных автоматизированных и мехатронных систем; 3. Выполнение работ по программированию учебного технологического оборудования, оснащённого интегрированной системой CAD/CAM			
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ПП.04.01 Производственная практика</b>	<b>Виды работ</b> 1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию автоматических и мехатронных систем; 2. Участие в организации работ по программированию автоматизированного оборудования в условиях предприятия; 3. Оформление технологической документации для различных автоматизированных технологических процессов; 4. Ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии; 5. Участие в выборке продукции и оценке её качества; 6. Проведение расчетов по режимам работы автоматизированного оборудования.	<b>144</b>	ОК 01, ПК 2.1 - ПК 2.7	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ПМ.02.ЭК Экзамен квалификационный</b>		<b>12</b>		
<b>Всего:</b>		<b>410</b>		

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет Мехатронных робототехнических комплексов.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио)). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторные мобильные робототехнические комплексы для изучения принципов управления и анализа параметров изделий мобильной робототехники, включающие: мобильная робототехническая платформа с модулями дискретных и аналоговых входов/выходов, системой управления двигателями колес и аккумуляторными батареями, датчики касания, датчики приближения, датчики цвета, индуктивные датчики, гироскоп и система технического зрения, исполнительные устройства для захвата и перемещения материалов, программное обеспечение для программирования мобильных робототехнических комплексов и моделирования процессов обработки управляющих программ. Набор инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, шестигранные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов, инструмент для обжима клемм (наконечников), мультиметр).

Лаборатория мехатроники (автоматизации производства).

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио)). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Комплекты бланком технической документации, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды, комплекты приспособлений, узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительных инструментов, мехатронные станции. Лабораторные стенды для изучения основ автоматизации производства на базе электрических, пневматических и гидравлических приводов, включающие:

учебные мехатронные станции, в собранном виде, с возможностью объединения в линию; мобильные основания для мехатронных станций; соединители для мехатронных станций; распределенная система управления станциями на основе ПЛК промышленного образца в учебном исполнении; малошумный лабораторный компрессор; система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК;

программное обеспечение для программирования ПЛК и НМІ панелей

оператора. Учебное программное обеспечение для 3D моделирования и симуляции работы мехатронных станций. Интерактивные электронные средства обучения. Набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов).

#### **4.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по модулю**

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

##### **Основные учебные издания:**

1. Маслов, А. Р. Основы проектирования технологической оснастки: учебное пособие для СПО / А. Р. Маслов. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-0986-6, 978-5-4497-0847-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/102241>

2. Маслов, А. Р. Технологическое оборудование автоматизированного производства : учебное пособие для СПО / А. Р. Маслов. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-4488-1031-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/151155>

3. Пищухина, Т. А. Основы автоматического управления: учебно-методическое пособие для СПО / Т. А. Пищухина. — Саратов: Профобразование, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-4488-0624-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92133>

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

5. Яковлева, Е. М. Системы автоматического управления: учебное пособие для СПО / Е. М. Яковлева. — Саратов: Профобразование, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-4488-0915-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99939>

##### **Дополнительные учебные издания:**

6. Безик, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций. Ч.4: лабораторный практикум / В. А. Безик, Ю. И. Филин, М. М. Иванюга. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2018. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный

// Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/107909>

7. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения: учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/98479>

8. Завистовский, С. Э. Технология машиностроения: учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 246 с. — ISBN 978-985-503-930-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94329>

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

1. ЭБС - <https://book.ru>.
2. ЭБС - <https://profspo.ru>.
3. ЭБС - <https://znanium.com/>.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Организация образовательного процесса в образовательном учреждении осуществляется в соответствии с образовательными программами и расписанием занятий. Объем учебно-производственной нагрузки не должен превышать 36 (академических) часов в неделю.

Производственная практика проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля «Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем». Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и консультациями. Формы проведения консультаций – групповые, индивидуальные, письменные, устные.

При реализации компетентного подхода предусматривают использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. При подготовке к аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

Одновременно с профессиональным модулем ПМ.02 «Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем» изучаются следующие учебные дисциплины: Основы автоматического управления, Элементы гидравлических и пневматических систем, Основы вычислительной техники

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация ПМ.02 «Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем» обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности профессионального модуля и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

### 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра.	<b>Иметь практический опыт:</b> Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем, электрического и электромеханического оборудования. <b>Уметь:</b> Обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; Применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; Осуществлять технический контроль качества технического обслуживания; заполнять маршрутно-технологическую документацию на	Выполнение ситуационных задач. Оценка результатов выполнения практической работы. Тестирование / устный опрос по теме

	<p>обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>Алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.</p>	
<p>ПК 2.2 Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>Обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий мехатронных систем;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;</p> <p>Применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем;</p> <p>Обнаруживать неисправности мехатронных систем;</p> <p>Производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов;</p> <p>Оформлять документацию по результатам диагностики и ремонта мехатронных систем.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>Алгоритмы поиска неисправностей;</p> <p>Виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;</p> <p>Стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;</p> <p>Понятие, цель и функции</p>	<p>Выполнение ситуационных задач.</p> <p>Оценка результатов выполнения практической работы.</p> <p>Тестирование / устный опрос по теме</p>

	<p>технической диагностики;</p> <p>Методы диагностирования, неразрушающие методы контроля;</p> <p>Понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</p> <p>Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>Методы повышения долговечности оборудования.</p>	
<p>ПК 2.3 Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>Проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем;</p> <p>Проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем;</p> <p>Проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Специализированное программное обеспечение, применяемое для чтения журналов параметров состояния программного обеспечения узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;</p>	<p>Выполнение ситуационных задач.</p> <p>Оценка результатов выполнения практической работы.</p> <p>Тестирование / устный опрос по теме</p>
<p>ПК 2.4 Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули</p>	<p>Выполнение ситуационных задач.</p> <p>Оценка результатов выполнения практической</p>

	<p>электронных устройств управления;  Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем;  Выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей.  Выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем;  <b>Уметь:</b>  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.  <b>Знать:</b>  Способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем.  Классификацию и виды отказов оборудования;  Алгоритмы поиска неисправностей;  Виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;  Стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;  Понятие, цель и функции технической диагностики;  Методы диагностирования, неразрушающие методы контроля;</p>	<p>работы.  Тестирование /  устный опрос по  теме</p>
--	---	---

	<p>Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</p> <p>Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; знать методы повышения долговечности оборудования.</p>	
<p>ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b>  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.  заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные;</p> <p><b>Уметь:</b>  Контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.</p> <p><b>Знать:</b>  Технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;  Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.</p>	<p>Выполнение ситуационных задач.  Оценка результатов выполнения практической работы.  Тестирование / устный опрос по теме</p>
<p>ПК 2.6 Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b>  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</p>	<p>Выполнение ситуационных задач.  Оценка результатов выполнения практической работы.  Тестирование / устный опрос по</p>

	<p>обеспечения.</p> <p><b>Уметь:</b>  Выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем;  Читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение;</p> <p><b>Знать:</b>  САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;  Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;  Принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем.</p>	<p>теме</p>
<p>ПК 2.7 Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b>  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.</p> <p><b>Уметь:</b>  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;</p> <p><b>Знать:</b></p>	<p>Выполнение ситуационных задач.  Оценка результатов выполнения практической работы.  Тестирование / устный опрос по теме</p>

	<p>Контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>Способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>Правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;</p> <p>Концепцию бережливого производства;</p> <p>Классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>Знать алгоритмы поиска неисправностей;</p> <p>Понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</p> <p>Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением работ</p>

	Методы работы в профессиональной и смежных сферах; Структуру плана для решения задач; Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
--	--	--

## 5.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

### 5.2.1. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4, 6-5
Оценка 4 «хорошо»	3, 6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤2,9

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

### **Контрольные и тестовые задания**

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (Приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).