

**Приложение 1.2**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**15.02.18 Техническая эксплуатация и**  
**обслуживание роботизированного производства**  
**(по отраслям)**

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«ПМ.02. ПУСКО-НАЛАДКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**  
**РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. Общая характеристика .....</b>	<b>3</b>
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .....</i>	<i>3</i>
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....</i>	<i>3</i>
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....</i>	<i>9</i>
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	<b>12</b>
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	<i>12</i>
2.2. <i>Структура профессионального модуля.....</i>	<i>12</i>
2.3. <i>Содержание профессионального модуля .....</i>	<i>13</i>
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	<b>26</b>
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение .....</i>	<i>26</i>
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>27</i>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	<b>28</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**«ПМ.02. ПУСКО-НАЛАДКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»**  
код и наименование модуля

**1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**

Цель модуля: освоение вида деятельности «Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

**1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</p> <p>определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</p> <p>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	-
ОК 02	<p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>приемы структурирования информации</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации</p> <p>составлять различные правовые документы</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива</p> <p>психологические особенности личности</p>	
ПК 2.1.	<p>Читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы, кинематические схемы, электрические схемы</p> <p>Читать техническую документацию на проведение диагностики</p>	<p>Методическая и нормативная документация по осуществлению наладки робототехнологических комплексов</p> <p><i>Понятие и основные этапы пуско-наладки робототехнологических комплексов (ВЧ);</i></p>	<p>Наладка вспомогательного оборудования</p> <p>Наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции</p> <p>Установка захватных устройств промышленных роботов</p>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	<p><i>Разрабатывать технологические этапы проведения пусконаладочных работ (ВЧ);</i>  <i>Выполнять расчеты, связанные с наладкой работы робототехнологических комплексов (ВЧ);</i>  <i>Настраивать механические и электромеханические системы робототехнологических комплексов (ВЧ);</i>  Устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс  Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования  <i>Осуществлять проверку точности позиционирования рабочих органов (ВЧ);</i>  Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры)</p>	<p>Техническую и нормативную документацию по выполнению первичного пуска робототехнологических комплексов  <i>Порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и техническое обслуживание робототехнологических комплексов (ВЧ);</i>  Порядок проведения первичного пуска робототехнологических комплексов  Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнологических комплексов и их частей  Принципы работы, технические характеристики используемого при наладке вспомогательного оборудования  Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологической оснастки и средств измерения  Техническую и нормативную документацию по выполнению наладки робототехнологических комплексов  Техническую и нормативную документацию по выполнению технического обслуживания робототехнологических комплексов</p>	<p>Установка оснастки на робототехнологический комплекс  Подключение захватных устройств промышленных роботов  Проверка точности позиционирования рабочих органов  <i>Пуско-наладка робототехнологических комплексов (ВЧ)</i></p>
ПК 2.2	<p>Применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированной обработки  Выбирать программы обработки в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией</p>	<p><i>Конструктивные особенности, особенности программирования новых робототехнологических комплексов (ВЧ);</i>  Основные команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением  Основные системы и программное обеспечение робота;</p>	<p>Изучение конструктивных особенностей, особенностей программирования новых робототехнологических комплексов  Выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров  робототехнологического комплекса  Корректировка введенной программы</p>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	<p>Интегрировать в программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) процесса обработки с возможностью выбора автоматического слежения</p> <p>Читать команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением</p>	<p>Правила настройки и подготовки робота;</p> <p>Понятие калибровки и юстировки робота;</p> <p>Активация инструмента;</p> <p>Понятие системы координат;</p> <p>Программирование движения и основные принципы написания;</p> <p>Программное обеспечение робота;</p> <p>Работа с различными инструментами для написания простых программ</p>	<p>Первичная отработка и контроль результата выполнения программы</p> <p>Диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов</p>
ПК 2.3	<p>Диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов</p> <p>Использовать необходимые инструменты и оборудование для диагностики, ремонта и наладки механических передач</p> <p>Использовать оборудование для проверки основных характеристик механических передач (точность перемещения, точность позиционирования, взаимное расположение узлов, допустимое усилие на приводе)</p> <p>Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры)</p> <p>Заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку</p> <p>Заменять источники питания в системе программного управления робототехнологическим комплексом</p> <p>Заменять части механических передач в робототехнологических комплексах</p> <p>Заменять электрические провода в робототехнологических комплексах</p>	<p><i>Нормативной документации и инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов (ВЧ);</i></p> <p><i>Перечня регламентных работ и техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов (ВЧ);</i></p> <p><i>Регламентов, направленных на предупреждение аварийных и опасных ситуаций (ВЧ);</i></p> <p>Параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов</p> <p>Порядок проведения диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Порядок проведения наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Принципы работы, технические характеристики используемого при диагностике и ремонте оборудования</p>	<p>Выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания</p> <p>Переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции</p> <p>Проверка основных параметров технологического оборудования</p> <p>Проверка работоспособности основного технологического оборудования</p> <p>Проверка работы вспомогательных механизмов и устройств</p> <p>Проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов</p> <p>Проверка тормозов электродвигателей промышленного робота</p> <p>Проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами</p> <p>Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов</p> <p>Забор проб отработанной смазки редукторов</p>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	<p>Заменять элементы гидро- и пневмосистемы в робототехнологических комплексах <i>Регулировать подшипники в узлах и механизмах робототехнологических комплексов (ВЧ)</i> Использовать специальные жидкости для смазки механических передач</p>	<p>Принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования</p>	<p>Замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов Замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов Замена смазки в редукторах</p>
ПК 2.4	<p>Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования Конфигурировать и применять режим «внешняя автоматика»; Подключать контроллер к робототехнической системе; Конфигурировать ПЛК и НМИ; Настраивать и конфигурировать ПЛК и НМИ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса; Программировать ПЛК, программой обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии полевых шин.</p>	<p>Принципов работы ПЛК и НМИ Структуры и функции промышленных контроллеров Принципов конфигурирования ПЛК и НМИ, связи программного кода (структуры программы), управляющих машиной, действия исполнительных механизмов Принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Основ подготовки к запуску программы от ПЛК, настройки соединения с ПЛК</p>	<p>Осмотра систем управления робототехнологических комплексов Конфигурирования связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК) Оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, Настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации</p>

## 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения и навыки	№, наименование темы	Объём часов	Обоснование включения в рабочую программу
1		Уметь: разрабатывать технологические этапы проведения пусконаладочных работ; выполнять расчёты, связанные с наладкой работы робототехнологических комплексов; настраивать механические и электромеханические системы робототехнологических комплексов; осуществлять проверку точности позиционирования рабочих органов	Тема 1.4. Разработка технологических этапов проведения пусконаладочных работ	6	Для формирования у обучающихся практических навыков планирования и выполнения пусконаладочных работ, что является ключевым элементом профессиональной деятельности при вводе в эксплуатацию робототехнологических комплексов. Навык разработки технологических этапов необходим для обеспечения системного подхода к наладке.
2		Уметь: выполнять расчёты, связанные с наладкой работы робототехнологических комплексов	Тема 1.4. Выполнение расчётов, связанных с наладкой работы робототехнологических комплексов	6	Расчёты нагрузок, кинематики, энергопотребления и параметров движения являются обязательными при настройке системы. Позволяет обеспечить корректную работу робота в заданных условиях, предотвратить перегрузки и повысить надёжность.
3		Уметь: настраивать механические и электромеханические системы робототехнологических комплексов	Тема 1.4. Настройка механических и электромеханических систем робототехнологических комплексов	6	Настройка приводов, сервосистем, датчиков и других элементов требует практической отработки. Навыки позволяют учащимся самостоятельно решать задачи по наладке с использованием специализированного оборудования и инструментов.
4		Уметь: проверять точность позиционирования рабочих органов	Тема 1.4. Проверка точности позиционирования рабочих органов	6	Точность позиционирования — критерий качества работы робота. Отработка навыков измерения и анализа погрешностей позволяет

					выявлять неисправности и корректировать параметры системы.
5		Знать: понятие и основные этапы пусконаладочных работ робототехнологических комплексов (РТК); техническую и нормативную документацию по выполнению первичного пуска РТК; порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и техническое обслуживание РТК (РТК).	Тема 1.4. Понятие и основные этапы пусконаладки робототехнологических комплексов. Техническая и нормативная документация по выполнению первичного пуска	4	Необходимо сформировать у обучающихся системное представление о процессе пусконаладочных работ, его этапах и документационном обеспечении. Необходимо для правильной организации работ и соблюдения нормативных требований.
6		Знать: порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и техническое обслуживание робототехнологических комплексов	Тема 1.4. Порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и техническое обслуживание	6	Подготовка технического задания — важнейший этап проектирования и организации работ. Обучение этому процессу способствует формированию проектных компетенций и ответственного подхода к выполнению задач.
7		Знать: конструктивные особенности, особенности программирования новых робототехнологических комплексов	Тема 2.5. Конструктивные особенности и особенности программирования новых робототехнологических комплексов	6	Современные роботы имеют сложную архитектуру и уникальные режимы работы. Изучение их особенностей необходимо для адаптации программного обеспечения и повышения эффективности управления.
8		Знать: нормативную документацию и инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов; перечень регламентных работ и технического обслуживания промышленных роботов и робототехнологических комплексов ; регламенты, направленные на	Тема 2.5. Изучение нормативной документации и инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию	4	Работа с нормативной базой — обязательный элемент профессиональной деятельности. Позволяет обеспечить безопасность, соответствие требованиям законодательства и предотвратить несчастные случаи.

		предупреждение аварийных и опасных ситуаций			
9		Знать: перечень регламентных работ и технического обслуживания промышленных роботов и робототехнологических комплексов	Тема 2.5. Перечень регламентных работ и технического обслуживания промышленных роботов и робототехнологических комплексов	4	Знание графика и содержания технического обслуживания позволяет своевременно проводить профилактические мероприятия и минимизировать простои оборудования.
10		Знать: правила, направленные на предотвращение аварийных и опасных ситуаций	Тема 2.5. Правила, направленные на предотвращение аварийных и опасных ситуаций	4	Соблюдение правил техники безопасности — основа профессиональной этики и личной безопасности. Обучение этим нормам необходимо для работы в условиях высокой степени автоматизации и риска.
11		Уметь: регулировать подшипники в узлах и механизмах робототехнологических комплексов	Тема 2.5. Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов	4	Регулировка подшипников — один из ключевых элементов технического обслуживания. Навык позволяет учащимся самостоятельно проводить ремонтные работы, продлевая срок службы оборудования.
12	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Уметь: систематизировать и обобщать знания по профессиональному модулю; устранять пробелы в освоении междисциплинарных курсов; готовиться к экзамену; демонстрировать умение применять теоретические знания на практике.	Консультации перед экзаменом по профессиональному модулю ПМ.02	6	Консультации направлены на систематизацию знаний по МДК.02.01 и МДК.02.02, устранение пробелов в освоении компетенций, выполнение типовых заданий. Это способствует повышению качества подготовки, снижению уровня стресса и обеспечивает уверенное прохождение экзамена.
			Всего	58 ак.ч.	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	206	122
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	210	210
учебная	72	72
производственная	138	138
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 02.01: в форме дифференцированного зачета (5 семестр) в форме экзамена (6 семестр) МДК 02.01: в форме экзамена (6 семестр) УП 02 ПП 02 ПМ 02(экзамен по ПМ)	20	12
<b>Всего</b>	<b>436</b>	<b>344</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:						
				Учебные занятия	Лабораторные и практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	МДК 02.01 комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации	148	90	148	58	90	-	-		
	МДК 02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров	52	32	52	20	32	-	-		
	Учебная практика	72	72						72	
	Производственная практика	138	138							138
	Промежуточная аттестация	14	6							
	Экзамен по модулю	12	6		6					
	<b>Всего:</b>	<b>336</b>	<b>344</b>		<b>84</b>	<b>122</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Организации пуско-наладки систем автоматического управления роботизированного комплекса</b>		154/90	
<b>МДК.02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации</b>		<b>154/90</b>	
<b>Раздел 1.1. Основные характеристики и требования к робототехническому комплексу</b>		<b>66/46</b>	ОК 01–04, ПК 2.1, ПК 2.2
Тема 1.1.	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	
Механика и кинематика роботов	1. Манипуляционные системы роботов	4	ОК 01–04, ПК 2.1, ПК 2.2
	2. Степени подвижности манипулятора		
	3. Системы координат манипуляторов		
	4. Кинематические схемы манипуляторов		
	5. Рабочие органы манипуляторов роботов		
	6. Назначение рабочих органов манипуляторов		
	7. Типы рабочих органов манипуляторов		
	8. Назначение, типы и примеры конструкций захватных устройств		
	9. Системы передвижения роботов		
	10. Классификация систем передвижения роботов		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	1. Рабочие органы робота. Схемы использования рабочего инструмента	2	ОК 01–04, ПК 2.1, ПК 2.2
	2. Рабочие органы робота. Классификация рабочего инструмента	2	
	3. Примеры конструкций систем передвижения роботов	2	
Тема 1.2.	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	
Системы автоматизированного управления роботами	1. Классификация систем управления роботами	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	2. Структура и принцип действия систем программного управления		
	3. Адаптивное управление		

	4.	Интеллектуальное управление			
	5.	Управление средствами передвижения роботов			
	6.	Модель сред местности			
	7.	Функциональная схема управления движением			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>6</b>		
	1.	Структура системы управления осязательным роботом. Уровни адаптивного управления	2	ОК 01–04, ПК 2.2	
	2.	Интеллект человека. Сферы применения интеллектуального управления. Модели среды. Структура системы интеллектуального управления	2		
	3.	Изучение методов работы с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотометр, генератор сигналов, ваттметр	2		
Тема 1.3. Программное обеспечение для управления роботом	<b>Содержание</b>		<b>12/10</b>		
	1.	Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2	
	2.	Основные виды программного обеспечения роботов			
	3.	Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем роботизированного производства			
	4.	Методики разработки управляющих программ работы систем роботизированного производства			
		<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>10</b>	
		1.	Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для системы управления роботом	2	ОК 01–04, ПК 2.2
		2.	Осуществление выбора и применения программного обеспечения системы управления роботом на основе технического задания	2	
		3.	Разработка виртуальной модели элементов систем управления роботом на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	2	
		4.	Виртуальное тестирование разработанной модели	2	
	5.	Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2		
Вариативная часть Тема 1.4.	<b>Содержание</b>		<b>34/24</b>		
	1.	Понятие и основные этапы пуско-наладки робототехнологических комплексов. Техническая и нормативная документация по выполнению первичного пуска	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4	
	2.	Порядок подготовки технического задания на пусконаладочные работы и техническое обслуживание	6		

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>24</b>	
	Разработка технологических этапов проведения пусконаладочных работ	6	ОК 01–04, ПК 2.1
	Выполнение расчетов, связанных с наладкой работы робототехнологических комплексов	6	
	Настройка механических и электромеханических систем робототехнологических комплексов	6	
	Осуществление проверки точности позиционирования рабочих органов	6	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		<b>2</b>	
<b>Раздел 1.2. Эксплуатация, обслуживание и ремонт роботизированных комплексов</b>		<b>82/44</b>	
Тема 2.1. Организация наладки систем роботизированным комплексом	<b>Содержание</b>	<b>6/4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.3
	1. Подготовка и организация наладочных работ	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	2. Виды и этапы наладочных работ		
	3. Техника безопасности при проведении наладочных работ		
	4. Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ		
	5. Объем и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем робототехнологического комплекса		
	6. Особенности наладки систем управления роботизированными комплексами		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	1. Разработка технологии наладки системы управления роботизированными комплексами	2	ОК 01–04, ПК 2.1
	2. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ	2	
Тема 2.2. Организация пусконаладочных и испытательных работ на робототехнологических комплексах	<b>Содержание</b>	<b>12/8</b>	
	1. Общие сведения о порядке организации и проведения пусконаладочных и испытательных работ	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	2. Виды и способы подготовки к проведению работ		
	3. Виды инструмента и приспособлений при проведении пусконаладочных и испытательных работ		
	4. Виды технической документации при проведении пусконаладочных и испытательных работ		
	5. Объем и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ		
	6. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ		

	7.	Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>8</b>		
	1.	Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ	2	ОК 01–04, ПК 2.1	
	2.	Изучение технической документации. Проведение пусконаладочных работ согласно технической документации	2		
	3.	Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ	2		
	4.	Изучение технической документации. Проведение испытательных работ систем согласно технической документации	2		
Тема 2.3. Подтверждение работоспособности элементов систем и компонентов роботизированного комплекса	<b>Содержание</b>		<b>20/16</b>		
	1.	Критерии работоспособности элементов систем и компонентов	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3	
	2.	Основы оптимизации работы компонентов			
	3.	Методики оптимизации моделей элементов систем			
	4.	Внедрение роботизированной обработки на производстве на промышленном производствах			
		<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>16</b>	
		1.	Проведение оценки функциональности компонентов	2	ОК 01–04, ПК 2.3
		2.	Подтверждение работоспособности испытываемых элементов систем	2	
		3.	Проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях	2	
		4.	Применение пакетов прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации	2	
		5.	Исследование условий работоспособности и возможной оптимизации моделей элементов систем автоматизации	2	
		6.	Ввод робота в эксплуатацию: юстировка робота, калибровка инструмента, данные нагрузки, калибровка базы, отображение актуальной позиции робота	2	
		7.	Юстировка робота, калибровка робота	2	
	8.	Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной эксплуатации	2		

	9. Документальное оформление результатов испытаний и внедрения на производстве	2	
Тема 2.4. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов	<b>Содержание</b>	<b>22/18</b>	
	1. Техническое обслуживание промышленных роботов	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3
	2. Нормативная и техническая документация		
	3. Виды технического обслуживания		
	4. Особенности технического обслуживания промышленных роботов		
	5. Особенности ремонта промышленных роботов		
	6. Методы ремонта		
	7. Основные виды неисправностей промышленных роботов		
	8. Типовые методы и способы восстановления деталей		
	9. Экономическая целесообразность восстановления деталей		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>18</b>	
	1. Изучение организационной, технической, конструкторско-технологической и материальной подготовки проведения технического обслуживания и ремонтных работ	2	ОК 01–04, ПК 2.3
	2. Изучение перечня технического обслуживания: ежедневный осмотр и обслуживание, плановое обслуживание, капитальный ремонт, сервисное обслуживание	2	
	3. Изучение вопросов сервисного обслуживания. Преимущества сервисного обслуживания	2	
	4. Изучение регламента работ, выполняемых при техническом обслуживании	2	
	5. Проверка комплектности промышленного робота, выявление изношенных деталей и их замена, проверка тормозящих систем робота; анализ смазки узлов и ее замена	2	
	6. Изучение технологических процессов ремонта роботов и восстановления отдельных деталей	2	
7. Планово-предупредительные осмотры и ремонты. Плановая замена деталей или отдельных узлов, профилактическое обслуживание роботов	2		
8. Определение контрольных устройств и оборудования, необходимых для ремонта. Изучение оборудования для очистки деталей	2		
9. Составление дефектных ведомостей	2		
<b>Вариативная часть</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/4</b>	

Тема 2.5.	1.	Конструктивные особенности и особенности программирования новых робототехнологических комплексов	<b>18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	
	2.	Изучение нормативной документации и инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию			
	3.	Перечень регламентных работ и техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов			
	4.	Регламенты, направленные на предупреждение аварийных и опасных ситуаций			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				<b>4</b>
	Регулирование подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов				2
<b>Промежуточная аттестация (комплексный экзамен)</b>			<b>4</b>		
<b>Раздел 2. Разработка управляющих программ работы робототехнологических комплексов</b>			<b>54/32</b>	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4	
<b>МДК.02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров</b>			<b>54/32</b>	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4	
Тема 1.1. Основы программного управления и программное обеспечение	<b>Содержание</b>		<b>2</b>		
	1.	Понятие управления: объект управления, цель управления.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4	
	2.	Классификация систем управления			
	3.	Установка программного обеспечения. Утилиты.			
	4.	Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов			
Тема 1.2. Общие сведения о программируемых контроллерах	<b>Содержание</b>		<b>8/4</b>		
	1.	Определение программируемых логических контроллеров (ПЛК)	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4	
	2.	Входы-выходы			
	3.	Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК			
	4.	Технические данные и состав программируемых логических контроллеров			
	5.	Устройство ПЛК			
	6.	Системное и прикладное программное обеспечение			
	7.	Промышленные контроллеры.			
	8.	Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке			
	9.	Архитектура промышленных контроллеров			
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>			

	1. Изучение видов и структурных схем ПЛК. Обобщенная структурная схема ПЛК. Назначение отдельных устройств. Микропроцессорная система программируемого контроллера	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	2. Рабочий цикл ПЛК. Изучение режимов работы программируемых логических контроллеров	2	
Тема 1.3. Основы разработки структуры программы	<b>Содержание</b>	<b>12/8</b>	
	1. Общие сведения о блочном языке программирования	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	2. Типы блоков назначение, принцип работы блоков: структура программы		
	3. Назначение организационных блоков, принцип работы		
	4. Обработка программы с прерываниями		
	5. Аппаратный комплекс модулей ПЛК		
	6. Функции и функциональные блоки		
	7. Виды назначение и принцип работы функциональных блоков, блоков данных		
	8. Особенности выбора и разработки конфигурации. Максимальная конфигурация		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>	
	1. Изучение алгоритма циклической обработки программы. Изучение принципов работы программы с прерыванием, составление алгоритма проекта	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
2. Изучение принципов работы функциональных блоков, блоков данных. Конфигурирование программируемых логических контроллеров. Изучение примеров конфигурации систем	2		
3. Коммутаторы. Назначение, особенности, функции. Сетевые структуры ПЛК. Примеры систем управления	2		
4. Расчет энергопотребления, расчет допустимой нагрузки. Выбор ПЛК: определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям; определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям; оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры; ранжирование изделий	2		
5.			
Тема 1.4. Программирование контроллера	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Основы программирования ПЛК. Реле и контроллер	<b>2</b>	ОК 01–04, ПК 2.2, ПК 2.4
	2. Рекомендации по проектированию системы с ПЛК программирования		
Тема 1.5.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	

Общие сведения о языке программирования для программируемых контроллеров	1.	Инструментальная среда разработки программ. Пользовательский интерфейс. Панели инструментов. Панель инструментов программирования	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2
	2.	Инструментальная среда разработки программ. Пользовательский интерфейс. Панели инструментов. Панель инструментов программирования		
	3.	Применение языков программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.		
	4.	Классификация языков. Сертифицированные средства программирования ПЛК		
	5.	Язык релейно-контактных схем (LD). Основные команды. Достоинства и преимущества		
	6.	Язык последовательных функциональных схем (SFC). Основные команды. Достоинства и преимущества		
	7.	Язык функциональных блоков (FBD). Основные команды. Достоинства и преимущества		
	8.	Язык списка инструкций (IL). Основные команды. Достоинства и преимущества		
	9.	Язык структурированного текста (ST). Основные команды. Достоинства и преимущества		
Тема 1.6. Основы программирования на языке релейно-контактных схем	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1.	-	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>6</b>	
	1.	Изучение языка релейно-контактных схем. Изучение структуры пользовательского интерфейса назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	2.	Программирование на языке релейно-контактных схем. Запись программы в среде разработки. Разработка программы. Размещение блоков. Соединение блоков	2	
	3.	Конфигурирование блоков. Определение требуемого ресурса оборудования. Оптимизация программы	2	
Тема 1.7. Язык программирования STEP7	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	
	1.	-	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>4</b>	

	1. Изучение структуры пользовательского интерфейса назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы	2	ОК 01–04, ПК 2.2, ПК 2.4
	2. Создание конфигурации контроллера и таблицы символов. Алгоритм создания конфигурации контроллера, изучение символов, применяемых при создании проекта технической программы	2	
Тема 1.8. Общие сведения о среде программирования «OWEN EasyLogic»	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>	
	1. Последовательность действий для ввода коммутационной программы в среде «OWEN EasyLogic» от кнопок ПУСК/СТОП	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4
	2. Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы «ПУСК-СТОП», создание проекта		
	3. Изучение пошаговой инструкции, создания проекта дистанционного управления подачи напряжения в нагрузку от кнопки ПУСК/СТОП		
	4. Составление алгоритма управления освещением в среде «OWEN EasyLogic».		
	5. Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле Овен.		
	6. Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени.		
	7. Создание управляющей программы «Свет» на основе логических элементов и функциональных блоков.		
	8. Составление описания работы схемы		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
1. Создание проектов из логических элементов управления в программе «OWEN EasyLogic»	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.2, ПК 2.4	
Тема 1.9. Общие сведения о программе «ONI». Составление управляющих коммутационных программ в среде «ONI»	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>	
	1. Назначение, основные характеристики программы «ONI».	2	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4
	2. Область применения, основные характеристики, последовательность операций при работе с прибором.		
	3. Требования к программному обеспечению и техническим средствам.		
	4. Изучение функциональной схемы работы программируемого прибора.		
	5. Технические требования к персональному компьютеру		
	6. Установка и запуск программы «ONI».		
	7. Настройка связи с программируемым реле и ПК		

	8.	Последовательность действий для ввода программы в среде «ONI».			
	9.	Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы, создание проекта			
	10.	Составление алгоритма управления освещением в среде «ONI».			
	11.	Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле ONI.			
	12.	Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени.			
	13.	Создание управляющей программы осветительных сетей на основе логических элементов и функциональных блоков.			
	14.	Составление описания работы схемы			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			<b>2</b>	
1. Создание проектов из логических элементов управления в программе «ONI»			2	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4	
Тема 1.10. Разработка программы ПЛК с реализацией различных функций	<b>Содержание</b>		<b>8/6</b>		
	1.	Разработка программы ПЛК с реализацией различных функций	<b>2</b>	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			<b>6</b>	
	1.	Создание и редактирования блоков. Загрузка проекта в ЦПУ	2	ОК 01–04, ПК 2.1–2.4	
	2.	Составление и отладка программ с содержанием логических операций «И» и «ИЛИ»	1		
	3.	Составление и отладка программ с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение», и функцией «Таймер»	1		
4.	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций.	2			
<b>Промежуточная аттестация (комплексный экзамен)</b>			<b>2</b>		
<b>Учебная практика</b> Виды работ <b>1. Выполнение комплекса пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации:</b> – Разработка технологических этапов проведения пусконаладочных работ; – Выполнение расчетов, связанных с наладкой работы робототехнологических комплексов;			<b>72</b>	ОК 01-04 ПК 2.1- 2.4	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройка механических и электромеханических систем робототехнологических комплексов (на учебном оборудовании);</li> <li>– Проверка основных параметров технологического оборудования (на учебном оборудовании) с использованием специальных инструментов и оборудования;</li> <li>– Установка технологической оснастки на учебном оборудовании</li> <li>– Проверку точности позиционирования рабочих органов (на учебном оборудовании)</li> </ul> <p><b>2. Разработка управляющей программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка управляющих программ для роботизированной обработки (на учебном оборудовании)</li> <li>– Интегрирование управляющих программ</li> <li>– Программирование оборудования с числовым программным управлением</li> </ul> <p><b>3. Осуществление работ по контролю, регламентированному и unplanned техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение норм времени на обслуживание и ремонт, списочного штата персонала с указанием минимального разряда обслуживающего персонала (по схемам);</li> <li>– Диагностика и поиск неисправностей робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов, а также необходимых инструментов и оборудования</li> <li>– Проверка основных характеристик механических передач;</li> <li>– Замена части механических передач в робототехнологических комплексах;</li> <li>– Использование специальных жидкостей для смазки механических передач;</li> <li>– Заправка жидких смазок и нанесение консистентной смазки;</li> <li>– Замена источника питания в системе программного управления робототехнологическим комплексом;</li> <li>– Замена электрических проводов в робототехнологических комплексах;</li> <li>– Замена элементов гидро- и пневмосистемы в робототехнологических комплексах;</li> <li>– Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов.</li> </ul> <p><b>4. Выполнение настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка основных параметров технологического оборудования с использованием специальных инструментов и оборудования</li> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройка и управление параметрами, применение режима «внешняя автоматика» (на учебном оборудовании)</li> <li>– Подключение контроллера к робототехнической системе;</li> <li>– Настройка и конфигурирование ПЛК и НМИ, в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса</li> <li>– Программирование ПЛК,</li> <li>– Программная обработка цифровых и аналоговых сигналов,</li> <li>– Применение технологии полевых шин</li> </ul>		
<p><b>Производственная практика</b>  Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Выполнение комплекса пуско-наладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Участие в организации пусконаладочных работ</li> <li>– Наладка вспомогательного оборудования</li> <li>– Наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции</li> <li>– Установка захватных устройств промышленных роботов</li> <li>– Установка оснастки на робототехнологический комплекс</li> <li>– Подключение захватных устройств промышленных роботов</li> <li>– Проверка точности позиционирования рабочих органов</li> <li>– Пуско-наладка робототехнологических комплексов</li> <li>– Оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ</li> </ul> </li> <li><b>2. Разработка управляющей программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение конструктивных особенностей, особенностей программирования новых робототехнологических комплексов</li> <li>– Выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса</li> <li>– Корректировка введенной программы</li> <li>– Первичная отработка и контроль результата выполнения программы</li> <li>– Диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов</li> </ul> </li> <li><b>3. Осуществление работ по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов</b></li> </ol>	<b>108</b>	ОК 01-04 ПК 2.1- 2.4

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания</li> <li>– Переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции</li> <li>– Проверка основных параметров технологического оборудования</li> <li>– Проверка работоспособности основного технологического оборудования</li> <li>– Проверка работы вспомогательных механизмов и устройств</li> <li>– Проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов</li> <li>– Проверка тормозов электродвигателей промышленного робота</li> <li>– Проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами</li> <li>– Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов</li> <li>– Забор проб отработанной смазки редукторов</li> <li>– Замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов</li> <li>– Замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов</li> <li>– Замена смазки в редукторах</li> </ul> <p><b>4. Выполнение настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Участие в настройке и конфигурировании ПЛК и НМІ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса в условиях предприятия</li> <li>– Осмотра систем управления робототехнологических комплексов</li> <li>– Конфигурирования связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК)</li> <li>– Оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием,</li> <li>– Настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации</li> </ul>		
<b>Консультации</b>	<b>6</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>6</b>	
<b>Всего</b>	<b>342</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.:

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине: комплекты учебных таблиц, стендов, схем, электронные образовательные и видео материалы, тестовые задания, нормативные правовые документы и технологическая документация и пр.

Зона по видам работ «Промышленная робототехника»: рабочее место преподавателя; рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в интернет – 12 шт.; интерактивная панель; универсальный легкий промышленный робот-манипулятор (10 кг) – 2 шт.

Зона по видам работ «Технический контроль»: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя, интерактивный комплекс, стеллаж металлический, глубиномер микрометрический, нутромер, угломер с закрытым лимбом, штангензубомер, штангенрейсмас, набор концевых мер, набор образцов шероховатости, тестер шероховатости, твердомер электронный портативный, микроскоп цифровой измерительный, разметочный штангенциркуль

Мастерская механообработки с участком для слесарной обработки: станок токарный с ЧПУ 16A20ФЗС 39 – 8шт., станок токарно-винторезный SV-18R – 4шт, станок токарно-винторезный 16Б20П, станок сверлильный с тисками станочными; станок точильный двусторонний; верстак, оборудованный слесарными тисками; поворотная плита; стол с плитой разметочной; комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ; устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации; набор контрольно-измерительного инструмента, пресс винтовой ручной; ножницы рычажные маховые; такелажная оснастка и грузозахватные устройства; щетка металлическая, техническая документация, инструкции, правила

Участок станков с ЧПУ:

зона по виду работ «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»: станок фрезерный 3 шт. верстак слесарный – 1 шт., стеллаж с инструментами.

зона по виду работ «Токарные работы на станках с ЧПУ»: станок токарный с ЧПУ – 2 шт., комплект оснастки и инструмента, верстак слесарный – 2 шт.

Робототехнологический комплекс: токарный станок с ЧПУ - 4 шт., универсальный легкий промышленный робот-манипулятор - 2 шт., комплект оснастки и инструмента - 4 шт.

Производственная практика по ПМ.02 «Пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов» проводится в помещениях Филиала АО «НПЦАП» - «ПО «Корпус», соответствующих условиями для реализации практической подготовки, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения (в соответствии с Договором о практической подготовке).

## 3.2. Учебно-методическое обеспечение

### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023 — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-00091-536-3. Текст: электронный. -URL: - <https://znanium.com/catalog/product/1895498>
2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2024 — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - 978-5-16-014622-5. – Текст : электронный.- URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131473>
3. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие /В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ИНФРА-М, 2024 — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139179>
4. Клепиков, В. В. Станочные приспособления: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023 — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-583-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1989285>
5. Шишмарёв В. Ю., Роботизированные системы и их промышленное применение: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2023 — 419 с. — ISBN 978-5-406-11557-2. — URL: <https://book.ru/book/949263>

### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. — 7-е изд., испр., Академия, 2021 г.
2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 170 с.
3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем Учеб. пособие - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2021 - 384 с.; ил.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1	Обучающийся читает принципиальные гидравлические, пневматические, кинематические и электрические схемы, техническую документацию; разрабатывает технологические этапы пусконаладочных работ; выполняет необходимые расчёты; настраивает механические и электромеханические системы; устанавливает технологическое оснащение; использует специальные инструменты и оборудование.	Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, защита курсовых работ, оценка решения ситуационных задач, тестовый контроль, экзамен по модулю.
ПК 2.2	Обучающийся применяет программное обеспечение для роботизированной обработки; выбирает программы обработки в соответствии с производственным заданием и документацией; интегрирует взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации; считывает команды языка программирования оборудования с ЧПУ; выполняет программирование ПЛК.	Оценка тестового контроля, интерпретация результатов выполнения лабораторных и практических работ, защита программных проектов, экзамен по модулю.
ПК 2.3	Обучающийся диагностирует робототехнологические комплексы с помощью диагностических стендов и приборов; использует инструменты и оборудование для диагностики, ремонта и настройки механических передач; проверяет характеристики передач (точность перемещения, позиционирования, усилие); применяет измерительные инструменты; выполняет смазочные работы.	Практические задания, лабораторные работы, оценка решения ситуационных задач, промежуточная аттестация, экзамен по модулю.
ПК 2.4	Обучающийся использует специальные инструменты для проверки параметров оборудования; настраивает режим «внешняя автоматика»; подключает контроллер к системе; настраивает и конфигурирует ПЛК и ЧМИ по электрическим схемам; программирует ПЛК с обработкой цифровых и	Защита практических проектов, выполнение лабораторных работ, тестирование, экзамен по модулю, оценка программных решений.

	аналоговых сигналов; применяет технологии полевых шин.	
ОК 01	Обучающийся распознаёт профессиональные задачи и проблемы, анализирует их, составляет и реализует план решения, определяет необходимые ресурсы, ищет и оценивает информацию, оценивает результаты своих действий.	Наблюдение за выполнением учебных и практических заданий, интерпретация результатов, защита проектов, самооценка и рефлексия, экзамен.
ОК 02	Обучающийся определяет информационные задачи, планирует поиск информации, структурирует и оформляет результаты, применяет информационные технологии и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование, проверка выполненных заданий, оценка презентаций и отчётов, защита проектов, анализ самостоятельной работы.
ОК 03	Обучающийся применяет нормативно-правовую документацию, использует профессиональную терминологию, определяет траекторию профессионального роста, оценивает коммерческие идеи и источники финансирования, находит достоверную правовую информацию.	Участие в дискуссиях, защита проектов, оценка аналитических заданий, тестирование по нормативным документам.
ОК 04	Обучающийся организует свою деятельность, принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях, несёт ответственность за результаты своей работы, эффективно взаимодействует в команде.	Наблюдение за работой в группе, оценка самостоятельной и практической деятельности, рефлексия, экзамен.