

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и
обслуживание роботизированного производства
(по отраслям)

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	3
<i>1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание профессионального модуля	10
<i>2.1. Трудоемкость освоения модуля</i>	<i>10</i>
<i>2.2. Структура профессионального модуля.....</i>	<i>10</i>
<i>2.3. Содержание профессионального модуля.....</i>	<i>11</i>
<i>2.4. Курсовой проект (работа).....</i>	<i>22</i>
3. Условия реализации профессионального модуля.....	24
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение.....</i>	<i>24</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>24</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	24

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.01. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»**

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 03	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 1.1.	использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации робототехнологических комплексов; планировать проведение контроля соответствия качества робототехнологических комплексов требованиям технической документации планировать работы по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации в	Параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов Руководящие материалы по выполнению технического обслуживания с периодическим контролем робототехнологических комплексов Система допусков и посадок Технические требования, предъявляемые к изготавливаемой продукции;	Планирование работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации Передача управления налаженным робототехнологическим комплексом оператору Информирование руководства о работе робототехнологических комплексов

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям; Читать чертежи <i>Разрабатывать технологические этапы проведения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям</i>	<i>Нормативную документацию и инструкцию по эксплуатации робототехнологических комплексов;</i> <i>Общие сведения о системах управления промышленным предприятием</i>	
ПК 1.2	Измерять силу затяжки резьбовых соединений Использовать необходимое оборудование и инструмент для оценки соответствия предметов труда техническим требованиям Проводить измерения параметров предметов труда Проводить измерения с использованием индикаторных нутромеров, штангенциркулей, микрометров Контролировать основные параметры предметов труда Пользоваться динамометрическими ключами	Принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования и приборов Характеристики параметров состояния предметов труда. Способы получения информации измеряемых величин контролируемых параметров роботизированных устройств <i>Параметры, подлежащих проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов;</i> <i>Основные неисправности работы робототехнологических комплексов и причин их возникновения</i>	Инструментальный контроль работы робототехнологических комплексов Выборочная проверка качества предметов труда Проверка качества соединений разъемов (плотность, сила затяжки резьбовых соединений) Выявление и устранение повышенных шумов узлов робототехнологических комплексов Проверка силы затяжки фундаментных болтов Проверка точности позиционирования рабочих органов Оценка основных параметров предметов труда Проверка соответствия предметов труда техническим требованиям

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
			Выбирать и использовать контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами;
ПК 1.3	Определять источники повышенного шума узлов и механизмов робототехнологических комплексов <i>Проводить диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов, вспомогательных механизмов и устройств робототехнологических комплексов;</i> <i>Определять причины неисправностей работы робототехнологических комплексов (основного технологического оборудования, вспомогательных механизмов и устройств)</i>	Принципы работы робототехнологических комплексов Основные понятия технической диагностики. Виды технического состояния робототехнологических комплексов. Характеристики надежности робототехнологических комплексов Методы диагностирования. Классификация методов диагностирования. <i>Основные неисправности работы робототехнологических комплексов и причин их возникновения</i>	Визуальный контроль работы робототехнологических комплексов Определение правильности действий робототехнологических комплексов Проверка работы вспомогательных механизмов робототехнологических комплексов Диагностика причин захвата предметов труда Диагностика причин неисправности работы вспомогательных механизмов и устройств Диагностика причин неисправности работы основного технологического оборудования Диагностика причин неисправности работы робототехнологических комплексов
ПК 1.4	Заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку Заменять пневмо- и гидроаппаратуру робототехнологических комплексов Заменять энергонезависимые источники питания <i>Читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</i> <i>Составлять технические задания на проектирование технологической оснастки;</i>	Технологическая последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов Требования охраны труда при выполнении технического обслуживания робототехнологических комплексов; <i>Общие сведения о приспособлениях и технологической оснастке: принципов работы, технических характеристик, конструктивных особенностей;</i>	Устранение переключений гибкой подводки Пополнение смазки в редукторах Замена фильтров системы смазки, системы охлаждения робототехнологических комплексов Замена батарей энергонезависимой памяти <i>Проектирования приспособлений и технологической оснастки</i> <i>робототехнологического комплекса в соответствии с производственными</i>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
	<i>Моделировать по чертежам и техническим заданиям приспособления и технологическую оснастку в программах компьютерного моделирования;</i> <i>Выполнять расчеты, связанные с проектированием сборочных приспособлений и технологической оснастки;</i> <i>Разрабатывать конструктивное исполнение приспособлений и оснастки; проектировать базирующие элементы приспособлений и технологической оснастки</i> <i>Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации</i>	<i>Виды и назначения сборочных приспособлений и технологической оснастки, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную обработку;</i> <i>Требования к сборке конструкции под роботизированную обработку;</i> <i>Методики проектирования приспособлений и методики расчета;</i> <i>Устройства для конструктивного исполнения приспособлений и технологической оснастки</i> <i>Пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации</i>	<i>задачами согласно нормативным требованиям</i> <i>Оформления технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации</i>

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	146	66
Курсовая работа (проект)	30	30
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	180	178
учебная	108	108
производственная	72	70
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 01.01: в форме дифференцированного зачета (5 семестр) в форме экзамена (6 семестр) УП 01 ПП 02 ПМ 01(в случае экзамена ПМ)	20	8
Всего	340	282

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, ОК 09	МДК 01.01 Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов	140	96	140	44	66	30	--		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Учебная практика	108	108						108	
	Производственная практика	72	72							72
	Промежуточная аттестация	8								
	Экзамен по модулю	12	6		6					
	Всего:	340	282		44	66	30	-	108	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
МДК.01.01 Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов				
Раздел 1. Планирование работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса			40/22	
Тема 1.1. Назначение, классификация и принципы работы робототизированных комплексов	Содержание		4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09 ПК 1.3.
	1.	Назначение, применение и выполняемые функции робототизированных комплексов в промышленности		
	2.	Классификация робототехнических комплексов		
	3.	Принципы работы робототехнологических комплексов		
	4.	Компоновка робототизированного комплекса (РК) и состав его оборудования. Общие требования к РК и его компонентам		
	5.	Обобщенная структурная схема промышленного робота. Технические характеристики		
Тема 1.2. Охрана труда и техника безопасности	Содержание		2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
	1.	Требования охраны труда при выполнении технического обслуживания робототехнологических комплексов		
	2.	Безопасность при работе с промышленным роботом.		
	3.	Рабочая, безопасная и опасная зоны.		
	4.	Защитное оснащение: механические концевые упоры, устройство ограничения зоны оси, устройство контроля зоны оси.		
	5.	Общие меры безопасности при: техобслуживании и ремонте, выводе из эксплуатации		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.3. Нормативная документация и инструкции робототехнологических комплексов	Содержание	8/4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 9 ПК 1.1.
	1. Нормативную документацию и инструкцию по эксплуатации робототехнологических комплексов;		
	2. Виды и содержание эксплуатационной документации РК.		
	3. Технологическая документация по выполнению технического обслуживания с периодическим контролем робототехнологических комплексов		
	4. Назначение и виды конструкторской и технологической документации для роботизированного комплекса		
	5. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Использование нормативной документации и инструкций по эксплуатации робототехнологических комплексов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 9 ПК 1.1.
	Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики	1	
	Составление технической документации к схемам электроавтоматики	1	
Тема 1.4. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту роботизированного комплекса	Содержание	14/12	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1.
	1. Общие сведения о системах управления промышленным предприятием		
	2. Мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту РК.		
	3. Методы организации технического обслуживания и ремонта РК.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	
	Составление годового графика технического обслуживания и ремонта	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1.
	Составление месячных графиков технического обслуживания и плановых ремонтов	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Планирование контроля соответствия качества робототехнологических комплексов требованиям технической документации	2	
	Планирование работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов (на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям)	2	
	Разработка технологических этапов проведения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов (на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям)	2	
	Технологические этапы проведения работ по техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации	2	
Тема 1.5. Материально-техническое обеспечение работ технологических комплексов	Содержание		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1.
	1.	Виды технических эксплуатационных материалов элементов для РК.	
	2.	Виды и классификация моторных топлив для элементов РК	
	3.	Виды и классификация смазочных, охлаждающих, пусковых, защитных материалов для элементов РК.	
	4.	Виды и классификация рабочих жидкостей гидравлические систем элементов РК	
	5.	Оборудование и элементная база РК в соответствии с заданием и требованием технической документации	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Определение годовой потребности дизельного топлива на работу элементов РК	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.1.
	Определение годовой потребности рабочей жидкости гидросистем машин с учетом поэлементных затрат на работу элементов РК	2	
	Определение планируемой потребности электроэнергии на работу элементов РК грузоподъемного назначения	2	
Раздел 2 Контроль параметров предметов труда		14/8	
Тема 2.1. Контроль параметров предметов труда с использованием средств измерений	Содержание	14/8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.2.
	1. Принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования и приборов		
	2. Характеристики параметров состояния предметов труда.		
	3. Способы получения информации измеряемых величин контролируемых параметров роботизированных устройств		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Использование оборудования и инструмента, необходимого для оценки соответствия предметов труда техническим требованиям	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.2.
	Измерения параметров предметов труда	2	
	Измерения с использованием индикаторных нутромеров, штангенциркулей, микрометров	2	
	Контроль основных параметров предметов труда	1	
	Измерение силы затяжки резьбовых соединений. Использование динамометрических ключей	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 3 Диагностика неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов		24/18	
Тема 3.1. Диагностика и поиск неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов	Содержание	24/18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.3.
	1. Основные понятия технической диагностики.		
	2. Виды технического состояния робототехнологических комплексов.		
	3. Характеристики надежности робототехнологических комплексов		
	4. Методы диагностирования.		
	5. Классификация методов диагностирования.		
	6. Функциональная диагностика		
	7. Тестовая диагностика		
	8. Технические средства диагностики. Применение средств диагностики.		
	9. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура		
	10. Параметры, подлежащих проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов;		
	11. Основные неисправности работы робототехнологических комплексов и причин их возникновения		
	12. Принципы сервисного обслуживания. Неисправности схем. Методы поиска неисправностей		
	13. Стендовая аппаратура. Функциональный состав аппаратуры. Режимы работы. Контролируемые параметры		
В том числе практических занятий и лабораторных работ		18	
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Диагностика неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов, вспомогательных механизмов и устройств робототехнологических комплексов		2	ОК 04 ПК 1.3.
	Определение причин неисправностей работы робототехнологических комплексов (основного технологического оборудования, вспомогательных механизмов и устройств);		2	
	Определение источников повышенного шума узлов и механизмов робототехнологических комплексов		2	
	Диагностика силовых установок элементов РК на основе ДВС		2	
	Диагностика приборов топливной аппаратуры ДВС, ДВС базовых машинроботов		2	
	Диагностика дизельных ДВС по качеству отработавших газов		2	
	Диагностика гидравлических приводов машин-роботов		2	
	Диагностика механических передач элементов РК		2	
Раздел 4. Проектирование сборочных приспособлений и технологической оснастки для робототехнологического комплекса			34/18	
Тема 4.1.	Содержание		2/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
Общие сведения о приспособлениях и технологической оснастке	1.	Принципы работы. Технические характеристики. Конструктивные особенности		
	2.	Требования, предъявляемые к установочным элементам приспособлений		
	3.	Графическое изображение установочных устройств по ГОСТу.		
Тема 4.2.	Содержание		4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03,
Виды и назначения	1.	Назначение приспособлений и их классификация		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
сборочных приспособлений и технологической оснастки, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную обработку	2.	Основные принципы выбора приспособлений для единичного, серийного и массового производства.		ОК 04 ПК 1.4.
	3.	Основные конструктивные элементы приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Тема 4.3. Устройства для конструктивного исполнения приспособлений и технологической оснастки	Содержание		4/0	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
	1.	Зажимные механизмы.		
	2.	Силовые приводы станочных приспособлений		
	3.	Направляющие, настроечные и установочнозажимные устройства приспособлений		
	4.	Делительные и поворотные устройств		
	5.	Корпуса приспособлений		
	6.	Универсальные и специализированные станочные приспособления		
	7.	Универсальные сборные (УСП) и сборно-разборные приспособления (СРП)		
Тема 4.4. Проектирование приспособлений и методики расчета	Содержание		24/18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
	1.	Методики проектирования приспособлений и методики расчета		
	2.	Исходные данные для проектирования приспособлений.		
	3.	Последовательность проектирования приспособления, оформление чертежа общего вида, формирование спецификации.		
	4.	Особенности проектирования универсально-сборных, специализированных приспособлений.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	5. Расчеты, выполняемые при проектировании приспособлений.		
	6. Техническое задание на проектирование приспособления.		
	7. Экономическое обоснование проектирования приспособления		
	8. Прикладные программы (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
	Сбор сведений о проектируемом приспособлении, его назначении, устройстве, принципе работы	1	
	Составление технического задания на проектирование приспособления.	1	
	Разработка эскиза приспособления	2	
	Выполнение сборочного чертежа приспособления. Выполнение детализовки нестандартных деталей приспособления	2	
	Моделирование по чертежам и техническим заданиям приспособлений и технологической оснастки в программах для компьютерного моделирования	2	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	
Тема 4.4. Проектирование приспособлений и методики расчета (продолжение)	Разработка конструктивного исполнения приспособлений и оснастки	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04 ПК 1.4.
	Разработка требований к эксплуатации проектируемого приспособления	2	
	Расчет приспособления на точность	2	
	Обоснование выбора типа приспособления и экономической эффективности его применения	2	
	Проектирование базирующих элементов приспособлений и технологической оснастки	2	
Курсовой проект		30	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>Консультации</i>		2	
<i>Промежуточная аттестация</i>		6	
Учебная практика Виды работ: 1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса: – инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; – построение графиков технического обслуживания оборудования, сервисного обслуживания; – разработка технологических этапов проведения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе технологической документации 2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений: – измерение параметров предметов труда; – измерения параметров с использованием индикаторных нутромеров, штангенциркулей, микрометров; 3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов: – диагностика неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов, вспомогательных механизмов и устройств; 4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса: – составление технического задания на проектирование технологической оснастки; – выполнение расчетов по проектированию приспособлений и технологической оснастки для роботизированной обработки (для станков с ЧПУ).		108	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 09
Производственная практика Виды работ:		72	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ОК 01, ОК 03,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
– Ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации, режима конфиденциальности. – Инструктаж по охране труда и технике безопасности 1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса – Планирование работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию робототехнологических комплексов на основе организационно-распорядительных документов и требований технической документации – Передача управления налаженным робототехнологическим комплексом оператору 2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений Инструментальный контроль работы робототехнологических комплексов – Проверка качества предметов труда – Оценка основных параметров предметов труда – Проверка соответствия предметов труда техническим требованиям – Проверка качества соединений разъемов (плотность, сила затяжки резьбовых соединений) – Проверка силы затяжки фундаментных болтов – Проверка точности позиционирования рабочих органов – Выявление и устранение повышенных шумов узлов робототехнологических комплексов 3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов – Визуальный контроль работы робототехнологических комплексов – Определение правильности действий робототехнологических комплексов – Проверка работы вспомогательных механизмов робототехнологических комплексов – Диагностика причин незахвата предметов труда – Диагностика причин неисправности работы вспомогательных механизмов и устройств – Диагностика причин неисправности работы основного технологического оборудования – Диагностика причин неисправности работы робототехнологических комплексов			ОК 04, ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса – Проектирование приспособлений и технологической оснастки в соответствии с производственными задачами – Оформление технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации – Устранение перекручиваний гибкой подводки – Пополнение смазки в редукторах – Замена фильтров системы смазки, системы охлаждения робототехнологических комплексов – Замена батарей энергонезависимой памяти			
Консультации		6	
Экзамен по модулю		6	
Всего		340	

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов:

1. Разработка технологического процесса технического обслуживания робота-манипулятора KUKA KR 16 (ПК 1.1, ПК 1.3, ОК 01, ОК 02. *Практическая актуальность, востребованность в машиностроении.*)
2. Проектирование сборочного приспособления для автоматизированной сборки узла редуктора (ПК 1.4, ОК 03. *Использование САПР (например, Компас-3D), расчет точности базирования.*)
3. Диагностика неисправностей пневмосистемы робототехнического комплекса: методы и алгоритмы (ПК 1.3, ПК 1.2. *Актуально для сборочных и сварочных линий.*)
4. Проектирование оснастки для захвата детали сложной формы на станке с ЧПУ (ПК 1.4, ОК 09. *Учитывает особенности зажимных механизмов и САД-моделирования.*)
5. Оценка параметров позиционирования промышленного робота ABB IRB 2600 (ПК 1.2, ПК 1.3. *Измерение точности, повторяемости, вибраций.*)
6. Проектирование универсально-сборного приспособления (УСП) для обработки корпусных деталей (ПК 1.4. *Применение в серийном производстве, экономичность.*)
7. Разработка технической документации на модернизацию системы смазки робототехнического комплекса (ПК 1.4, ПК 1.1. *Связь с нормативами (ЕСКД), безопасностью.*)
8. Диагностика отказов электроприводов в робототехнических комплексах: анализ причин и методы устранения (ПК 1.3. *Актуально для ремонтных служб предприятий.*)
9. Организация технического обслуживания роботизированной линии покраски (ПК 1.1, ОК 07. *Учет экологических и ресурсосберегающих аспектов.*)
10. Проектирование оснастки для робота-погрузчика на складе автоматизированного производства (ПК 1.4. *Актуально для логистики и автоматизации складов.*)
11. Анализ и устранение повышенного шума в редукторе промышленного робота (ПК 1.3. *Формирует навыки вибродиагностики и технического анализа.*)
12. Проектирование приспособления для фиксации листовой заготовки при лазерной резке (ПК 1.4. *Связь с современными технологиями обработки.*)
13. Модернизация системы охлаждения робототехнического комплекса: расчёт и проектирование (ПК 1.4, ПК 1.1. *Включает тепловой расчёт и подбор компонентов.*)
14. Диагностика отказов датчиков положения в робототехническом комплексе (ПК 1.3. *Важно для обеспечения точности и безопасности.*)
15. Проектирование приспособления для автоматизированной сборки электронного блока (ПК 1.4. *Учитывает требования к чистоте и точности, что актуально для приборостроения.*)
16. Проектирование оснастки для обработки деталей на многоцелевом обрабатывающем центре (ПК 1.4. *Интеграция с ЧПУ, повышение производительности.*)
17. Оценка влияния износа зубчатой передачи на точность позиционирования робота (ПК 1.2, ПК 1.3. *Диагностика, измерение люфтов, анализ данных.*)
18. Проектирование приспособления для автоматизированного нанесения герметика (ПК 1.4. *Актуально для автомобильной и авиационной отраслей.*)
19. Разработка алгоритма диагностики отказов системы питания робототехнического комплекса (ПК 1.3. *Включает проверку аккумуляторов, стабилизаторов, цепей питания.*)
20. Проектирование приспособления для термической обработки деталей на роботизированной линии (ПК 1.4. *Учет температурных деформаций, выбор материалов.*)

21. Организация контроля качества сварных соединений на роботизированной линии: методы и средства (*ПК 1.2. Визуальный, ультразвуковой контроль, документирование*).
22. Проектирование приспособления для автоматизированной упаковки изделий (*ПК 1.4. Связь с конечными этапами производства и логистикой*).
23. Разработка технического задания на проектирование оснастки для роботоманипулятора на участке литья под давлением (*ПК 1.4, ОК 03. Навыки формулирования технического задания, экономического обоснования*).
24. Диагностика и устранение перекручивания гибких кабелей в работе (*ПК 1.4, ПК 1.3. Частая неисправность, влияющая на надёжность*).
25. Проектирование приспособления для обработки деталей с тонкими стенками (с учётом деформаций) (*ПК 1.4. Требуется расчёт усилия зажима и выбора схемы базирования*).
26. Разработка проекта по энергосбережению при эксплуатации робототехнического комплекса (*ПК 1.1, ОК 07. Учет потребления электроэнергии, режимов работы, рекуперации*).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

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.01 **Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов** проводится в помещениях Филиала АО «НПЦАП» - «ПО «Корпус», соответствующих условиям 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. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023 - 220 с.

2. Тарабарин, О.И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: учебное пособие для СПО / О.И. Тарабарин, А.П. Абызов, В. Б. Ступко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 304 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1	Использует нормативную документацию и инструкции по эксплуатации робототехнологических комплексов; планирует проведение контроля соответствия качества робототехнологических комплексов требованиям технической документации; разрабатывает технологические этапы проведения работ по контролю, наладке, подналадке и техническому обслуживанию на основе технологической документации; составляет годовые и месячные графики технического обслуживания и ремонта; читает чертежи и технологическую документацию.	- Дифференцированный зачет и экзамен по МДК 01.01; - Практические работы по составлению графиков ТО и технических карт; - Интерпретация результатов выполнения лабораторных заданий; - Защита курсового проекта; - Экзамен по профессиональному модулю (в форме квалификационного испытания); - Оценка решения ситуационных задач по планированию работ.

ПК 1.2	Измеряет силу затяжки резьбовых соединений с помощью динамометрических ключей; проводит измерения параметров предметов труда с помощью штангенциркулей, микрометров, индикаторных нутромеров; контролирует основные параметры предметов труда; оценивает соответствие предметов труда техническим требованиям; пользуется контрольно-измерительными приборами в соответствии с производственными задачами.	- Выполнение и защита лабораторных работ по измерению линейных и угловых размеров; - Практические задания по контролю качества соединений; - Интерпретация результатов инструментальных измерений; - Оценка точности выполнения заданий на учебной практике; - Экзамен по ПМ (проверка навыков работы с КИПиА).
ПК 1.3	Определяет источники повышенного шума узлов и механизмов робототехнологических комплексов; Проводит диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов, вспомогательных механизмов и устройств; Определяет причины неисправностей основного и вспомогательного оборудования; Осуществляет визуальный и функциональный контроль работы робототехнических комплексов; диагностирует причины захвата предметов труда.	- Выполнение практических работ по диагностике на учебных стендах; - Решение ситуационных задач по поиску неисправностей - Отчеты по учебной и производственной практике; - Защита результатов диагностических испытаний; - Экзамен по ПМ (включая демонстрацию навыков диагностики).
ПК 1.4	Заливает жидкие смазочные материалы и наносит консистентную смазку; заменяет пневмо- и гидроаппаратуру, энергонезависимые источники питания; составляет технические задания на проектирование технологической оснастки; моделирует приспособления и оснастку в САД-системах; выполняет расчёты, связанные с проектированием сборочных приспособлений; разрабатывает конструктивное исполнение приспособлений и оснастки; оформляет техническую документацию по ЕСКД.	- Защита курсового проекта (основная форма оценки); - Практические работы по проектированию приспособлений в Компас-3D, SolidWorks и др.; - Оценка выполнения чертежей и спецификаций; - Расчёт точности базирования и сил зажима; - Экзамен по ПМ (оценка проекта и практических навыков).

ОК 01	Распознаёт профессиональные задачи и проблемы в контексте эксплуатации робототехнических комплексов; Анализирует составные части задачи, определяет этапы решения; Составляет план действий и определяет необходимые ресурсы; Оценивает результат и последствия своих действий при выполнении работ.	- Анализ и решение ситуационных задач; - Оценка структуры и логики курсового проекта; - Наблюдение за ходом выполнения практических и лабораторных работ; - Самооценка и рефлексия по итогам практики; - Экзамен по ПМ.
ОК 02	Определяет источники информации для решения профессиональных задач; структурирует и оформляет результаты поиска; использует информационные технологии и программное обеспечение (САПР, офисные программы); использует цифровые средства для проектирования, диагностики и документирования.	- Оценка использования нормативных источников в пояснительной записке; - Проверка навыков работы с САД-системами; - Анализ структуры и оформления документации; - Защита проекта с демонстрацией цифровых моделей; - Тестирование по информационным технологиям.
ОК 03	Использует современную профессиональную терминологию; составляет технические задания и проектную документацию; оценивает жизнеспособность проектной идеи; обосновывает экономическую эффективность применения приспособлений; строит траекторию профессионального развития.	- Оценка формулировок в техническом задании и пояснительной записке; - Защита курсового проекта с экономическим обоснованием; - Разработка проекта собственного профессионального роста; - Презентация проектных решений; - Эссе на тему предпринимательской деятельности в профессии.
ОК 04	Организует свою работу в коллективе; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами; участвует в командной работе при выполнении практических и проектных заданий.	- Наблюдение за работой в группе на практических занятиях; - Оценка командной работы на практике; - Отзывы руководителей практики; - Самооценка и взаимооценка в групповых проектах;

		- Участие в защите группового задания.
ОК 07	Соблюдает нормы экологической безопасности при эксплуатации оборудования; Определяет направления ресурсосбережения (смазки, энергия, охлаждающие жидкости); Организует деятельность с учетом принципов бережливого производства; Применяет правила поведения в чрезвычайных ситуациях.	- Включение раздела «Экологические и энергосберегающие мероприятия» в курсовой проект; - Анализ расхода смазочно-охлаждающих жидкостей; - Оценка предложений по снижению потребления ресурсов; - Проверка знаний по охране труда и экологической безопасности.
ОК 09	Понимает тексты профессиональной документации на иностранном языке; составляет устные и письменные высказывания на профессиональные темы; представляет проектные решения на государственном и иностранном языках; использует профессиональную лексику при описании процессов и оборудования.	- Чтение и анализ англоязычных инструкций к роботам (например, KUKA, FANUC); - Подготовка и защита презентации проекта с использованием профессиональной терминологии