

Приложение 2.5
к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

Рабочая программа дисциплины

«ОП.05 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	7
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>8</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	12
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>12</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>12</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Гидравлические и пневматические системы»: формирование у студентов знаний и умений, необходимых для успешного освоения профессиональных компетенций, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и диагностикой гидравлических и пневматических систем, широко используемых в роботизированных и автоматизированных производственных комплексах.

Дисциплина «Гидравлические и пневматические системы» включена 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 дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
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</p> <p>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>
ОК 07	<p>соблюдать нормы экологической безопасности</p>	<p>правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</p>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	<p>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p>организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства</p> <p>организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p> <p>эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</p> <p>пути обеспечения ресурсосбережения</p> <p>принципы бережливого производства</p> <p>основные направления изменения климатических условий региона</p> <p>правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>
ОК.09	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</p> <p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 3.1. ПК 3.4. ПК 4.3	<p>Читать и интерпретировать гидравлические и пневматические схемы.</p> <p>Собирать простые гидравлические и пневматические схемы на учебных стендах.</p> <p>Измерять давление, расход и другие параметры в системах.</p> <p>Выполнять техническое обслуживание: заменять масло, фильтры, проверять герметичность.</p> <p>Выполнять диагностику типовых неисправностей (падение давления, шум, медленный ход поршня и т. д.).</p> <p>Выбирать тип привода (гидравлический/пневматический) в</p>	<p>Основные законы гидравлики и пневматики (давление, расход, закон Паскаля, сжимаемость воздуха и др.).</p> <p>Устройство и принцип работы гидравлических насосов, цилиндров, гидрораспределителей, аккумуляторов.</p> <p>Устройство пневматических компрессоров, распределителей, цилиндров, регуляторов давления и расхода.</p> <p>Назначение и типы гидравлических и пневматических схем (принципиальные, монтажные).</p> <p>Стандарты условных обозначений элементов гидро- и пневмосистем (по ГОСТ/ISO).</p>

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	<p>зависимости от конкретной технологической задачи.</p> <p>Использовать программное обеспечение для моделирования простых гидро- и пневмосистем (возможно, в рамках модуля ОП.08 или ОП.09, но база — ОП.05).</p>	<p>Требования к качеству рабочей жидкости и сжатого воздуха (очистка, осушение, фильтрация).</p> <p>Методы диагностики и поиска неисправностей в гидравлических и пневматических системах.</p> <p>Особенности эксплуатации гидро- и пневмосистем в условиях промышленного производства</p>

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Умение разрабатывать схемы базирования типовых деталей в гибких производственных системах (ГПС) (ПК 1.4, ПК 4.3)	ЛПЗ 1.3: Построение схем базирования для типовых деталей	4	Углубление теоретических знаний о базировании деталей и их применении в автоматизированных производствах, что соответствует требованиям к работе с ГПС и РТК.
2	Умение выполнять расчет параметров пневматического привода зажимных устройств (ПК 1.4)	ЛПЗ 2.3 (в): Расчёт параметров пневмопривода	4	Формирование практических навыков расчета и выбора оборудования для автоматизированных систем, необходимых для эффективной работы приспособлений в условиях роботизации.
3	Знание методов регулирования скорости рабочих органов и применения следящих гидроприводов (ПК 2.4, ПК 3.1)	Тема 2.4: Регулирование скорости и следящие приводы	2	Обеспечение понимания современных методов управления скоростью в гидравлических системах, что важно для автоматизации и оптимизации производственных процессов.
4	Навыки чтения сложных схем гидравлических и пневматических систем (ПК 2.1, ПК 2.4)	Практическая работа № 5: Изучение конструкции и принципа работы гидравлического клапана давления. Чтение схемы с распределителем.	2	Формирование навыков анализа и интерпретации сложных схем, необходимых для диагностики и обслуживания РТК.
5	Умение моделировать гидропневматические системы с использованием	Тема 4.2: Моделирование и проектирование	2	Современные инструменты моделирования позволяют студентам прогнозировать работу систем до их внедрения,

	программного обеспечения (FluidSIM, Automation Studio) (ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2)			что важно для профессиональной деятельности.
6	Навыки проектирования логических схем управления пневмоавтоматикой (ПК 2.4, ПК 3.1)	Практическая работа № 10: проектирование и сборка схемы с логическим управлением (например, цикл А+Б+А-Б-).	2	Формирование навыков создания автоматизированных решений, необходимых при внедрении средств автоматизации в РТК.
7	Умение проводить сравнительный анализ гидравлических и пневматических приводов (ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 4.3)	Тема 3.4: Диагностика и сравнительный анализ	2	Обеспечивает возможность выбора наиболее эффективного типа привода для конкретного технологического процесса, что важно для оптимизации производственных решений.
8	Навыки анализа схем РТК, содержащих гидравлические и пневматические узлы (ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1)	Практическая работа № 12. Анализ схемы РТК, содержащей гидравлические и пневматические узлы (например, обрабатывающего центра).	2	Формирует способность работать с комплексными системами, включая интеграцию с ПЛК, что является ключевым фактором для профессиональной деятельности.
9	Умение разрабатывать предложения по замене электропривода на гидро- или пневмопривод (ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа № 14: Разработка предложения по замене электропривода на гидро- или пневмопривод с обоснованием выбора (по ПК 3.1).	2	Важно для формирования навыков проектирования и внедрения автоматизированных решений в производство.
		Итого	32	

Вариативная часть направлена на:

1. Развитие профессиональных компетенций:

на углубление ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4, которые являются ключевыми для освоения специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

особое внимание уделяется ПК 2.4 и ПК 3.1, так как эти компетенции напрямую связаны с последующими модулями ПМ.02 и ПМ.03.

2. Интеграция с профессиональными стандартами:

Содержание вариативной части соответствует требованиям профессиональных стандартов 28.003 и 40.109, особенно в части автоматизации и механизации

технологических операций, а также выполнения полностью механизированной и автоматической сварки.

3. Подготовка к практической деятельности:
включает практические работы, направленные на формирование навыков моделирования, проектирования и анализа сложных систем, что необходимо для успешной работы в условиях роботизированного производства.
4. Соответствие запросам работодателей:
отражает актуальные потребности предприятий (АО «Саратовский агрегатный завод», филиал АО «НПЦАП» — «ПО «Корпус»), такие как использование современного программного обеспечения для моделирования и проектирования, а также опыт работы с гибкими производственными системами.
5. Формирование общих компетенций:
способствует развитию ОК 02 (ИКТ), ОК 07 (ресурсосбережение и экологическая безопасность) и ОК 09 (работа с профессиональной документацией), что важно для профессиональной деятельности выпускников.

Вариативная часть программы обеспечивает углубление и расширение знаний и умений, необходимых для успешного освоения профессиональных компетенций и подготовки выпускников к реальной производственной деятельности. Она тесно связана с последующими модулями и отвечает требованиям профессиональных стандартов, а также запросам работодателей. Включение этих элементов в рабочую программу является обоснованным и целесообразным.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	64	32
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	2	-
Всего	64	32

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	Физические основы гидравлики и пневматики	16/8	
Тема 1.1. Введение. Рабочие тела	Содержание учебного материала Значение гидро- и пневмосистем в робототехнологических комплексах. Силы, действующие на жидкость. Основные физические свойства жидкостей и газов: плотность, вязкость, сжимаемость. в том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа №1. Изучение сил, действующих на жидкость. Определение режима движения жидкости (ламинарный/турбулентный).	4/2 2 2 2	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1 ОК 02, ОК 09
Тема 1.2 Основы гидростатики	Содержание учебного материала Свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления. Гидравлический пресс, гидроаккумуляторы. В том числе практических и лабораторных занятий Лабораторная работа №2. Измерение гидростатического давления. Исследование передачи давления в замкнутой системе (на модели гидравлического пресса).	4/2 2 2 2	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 07, ОК 09
Тема 1.3. Основы гидродинамики	Содержание учебного материала Уравнение неразрывности, расход жидкости, гидравлические потери. Режимы течения. В том числе практических и лабораторных занятий Практическая работа №1 Изучение гидравлических сопротивлений. Построение графика зависимости потерь давления от скорости потока.	4/2 2 2 2	ПК 2.1, ПК 2.3 ПК 4.3 ОК 02, ОК 07

Тема 1.4. Законы идеальных газов и термодинамика	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 02, ОК 07
	Законы Бойля — Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Подготовка сжатого воздуха: осушение, фильтрация, регулирование давления.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №2 Решение задач с использованием газовых законов. Анализ изменения параметров воздуха в пневмосистеме.	2	
Раздел 2. Гидравлические системы		20/10	
Тема 2.1. Гидромашин	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 02, ОК 09
	Классификация гидромашин. Объёмные насосы (шестерёнчатые, пластинчатые, поршневые). Основные параметры.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №3. Изучение конструкции и принципа действия объёмного гидропривода. Сборка простой схемы «насос → цилиндр».	2	
Тема 2.2. Объёмные гидравлические машины	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 02, ОК 09
	Устройство и принцип действия гидроцилиндров и гидромоторов. Характеристики.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №4. Параллельная работа насосов. Построение суммарных характеристик подачи и давления.	2	
Тема 2.3. Аппаратура гидроприводов	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4. ОК 02, ОК 09
	Гидрораспределители (4/2, 4/3), предохранительные, редуцирующие, обратные клапаны. Условные обозначения (ГОСТ 2.781, ISO 1219).	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №5. Изучение конструкции и принципа работы гидравлического клапана давления. Чтение схемы с распределителем.	2	
Тема 2.4. Регулирование скорости и следящие приводы	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4 ОК 02, ОК 07
	Методы регулирования скорости рабочих органов. Назначение и применение следящих гидроприводов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	Практическая работа №6 Сборка и диагностика гидравлической схемы с регулированием скорости (дрессельное управление).	2	
Тема 2.5. Вспомогательные устройства и расчёт гидропривода	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 02, ОК 09
	Гидроаккумуляторы, фильтры, баки. Методика расчёта объёмного гидропривода: выбор насоса, определение мощности, КПД.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №7. Расчёт простого гидропривода. Выбор гидромашин и гидроаппаратуры по техническим характеристикам.	2	
Раздел 3. Пневматические системы		16/8	
Тема 3.1 Общие сведения о пневматике	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 07
	Законы движения газа, течение в трубопроводах. Подготовка сжатого воздуха.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №8. Исследование характеристик пневматической линии: падение давления, утечки, влияние диаметра трубопровода.	2	
Тема 3.2 Пневматические машины	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 02, ОК 09
	Виды компрессоров (поршневые, винтовые). Пневматические двигатели: классификация, принцип действия.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №9. Сборка и настройка простой пневматической схемы: цилиндр → распределитель → кнопочный пульт.	2	
Тема 3.3 Элементы пневмоавтоматики	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.4, ПК 3.1 ОК 02, ОК 09
	Логические элементы (И, ИЛИ, НЕ), пневмореле, счётчики. Применение в системах автоматики.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №10. Проектирование и сборка схемы с логическим управлением (например, цикл А+Б+А-Б-).	2	
Тема 3.4	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 4.3

Диагностика сравнительный анализ	и	Диагностика неисправностей в пневмосистемах: утечки, заклинивание, недостаточное давление. Сравнение гидравлических и пневматических приводов.	2	ОК 07, ОК 02, ОК 09
		В том числе практических и лабораторных занятий	2	
		Практическая работа № 11. Диагностика типовых неисправностей в пневмосистеме. Формулирование предложений по устранению.	2	
Раздел 4. Применение в робототехнологических комплексах (РТК)			10/6	
Тема 4.1	и	Содержание учебного материала	4/2	ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1 ОК 02, ОК 09
Гидро- и пневмоприводы в составе РТК		Примеры использования в манипуляторах, зажимных устройствах, транспортных системах. Интеграция с ПЛК.	2	
		В том числе практических и лабораторных занятий	2	
		Практическая работа № 12. Анализ схемы РТК, содержащей гидравлические и пневматические узлы (например, обрабатывающего центра).	2	
Тема 4.2	и	Содержание учебного материала	6	ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.4. ОК 02, ОК 09
Моделирование проектирование		Использование программного обеспечения для моделирования гидропневматических схем.	2	
		В том числе практических и лабораторных занятий	4	
		Практическая работа № 13 Моделирование простой гидропневматической схемы с использованием программного обеспечения.	2	
		Практическая работа № 14 Разработка предложения по замене электропривода на гидро- или пневмопривод с обоснованием выбора (по ПК 3.1).	2	
		Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2	ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 4.3 ОК 02, ОК 07, ОК 09.
Всего:			64/32	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»: посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья), рабочее место преподавателя, компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь), экран (доска), мультимедиапроектор, комплект учебно-методических материалов.

Лаборатории

- «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем с ЧПУ», Электротехники и электроники»

Мастерские/зоны по видам работ:

- Зона по видам работ «Промышленная робототехника»
- Мастерская механообработки с участком для слесарной обработки
- Робототехнологический комплекс

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Зуев, Н.А. Технологические машины и оборудование. Дипломное проектирование / Н.А. Зуев, В.В. Пеленко. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 52 с.
2. Пташкина-Гирина, О.С. Основы гидравлики: учебное пособие для СПО/ О.С.Пташкина-Гирина, О.С. Волкова. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с.

3.2.2. Дополнительные источники

- 1.Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А., Гидравлика и насосы, 2020г. В.В. Малюшенко, А.К.Михайлов, Насосное оборудование тепловых электростанций, 2018г.
2. Ивановский, Ю.К. Основы теории гидропривода / Ю.К. Ивановский, К.П. Моргунов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 200 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p><i>Знает:</i></p> <p>Основные законы гидравлики и пневматики (давление, расход, закон Паскаля, сжимаемость воздуха и др.).</p> <p>Устройство и принцип работы гидравлических насосов, цилиндров, гидрораспределителей, аккумуляторов.</p> <p>Устройство пневматических компрессоров, распределителей, цилиндров, регуляторов давления и расхода.</p> <p>Назначение и типы гидравлических и пневматических схем (принципиальные, монтажные).</p> <p>Стандарты условных обозначений элементов гидро- и пневмосистем (по ГОСТ/ISO).</p> <p>Требования к качеству рабочей жидкости и сжатого воздуха (очистка, осушение, фильтрация).</p> <p>Методы диагностики и поиска неисправностей в гидравлических и пневматических системах.</p> <p>Особенности эксплуатации гидро- и пневмосистем в условиях промышленного производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Правильно формулирует основные законы гидравлики и пневматики и применяет их для объяснения работы систем • Точно описывает устройство и принцип действия гидравлических и пневматических машин и аппаратов • Верно определяет назначение и типы гидравлических и пневматических схем, используя условные обозначения по ГОСТ/ISO • Обоснованно объясняет требования к качеству рабочих тел (жидкости, воздуха) и методы их подготовки • Аргументированно излагает методы диагностики и поиска неисправностей в гидро- и пневмосистемах • Описывает особенности эксплуатации систем в промышленных условиях с учётом надёжности, безопасности и ресурсосбережения 	<ul style="list-style-type: none"> • Устный ответ на дифференцированном зачёте • Тестирование по теоретическим модулям (законы, устройства, схемы) • Анализ выполнения заданий на лабораторно-практических занятиях (ЛР № 1–2, ПР № 1–2, ПР № 8, ПР № 11) • Проверка правильности чтения и анализа гидро- и пневмосхем (ПР № 5, ПР № 12) • Оценка ответов при защите практических работ
<p><i>Умеет:</i></p> <p>Читать и интерпретировать гидравлические и пневматические схемы.</p> <p>Собирать простые гидравлические и пневматические схемы на учебных стендах.</p> <p>Измерять давление, расход и другие параметры в системах.</p> <p>Выполняйте техническое обслуживание: заменяйте масло,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Правильно читает и интерпретирует принципиальные гидравлические и пневматические схемы, указывая направление потоков, режимы работы и назначение элементов • Корректно собирает и настраивает простые гидро- 	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка выполнения практических и лабораторных работ (ПР № 3–4, ПР № 6, ПР № 9–10, ПР № 13) • Защита результатов практических работ (ПР № 5, ПР № 11, ПР № 14)

<p>фильтры, проверяйте герметичность.</p> <p>Диагностика типовых неисправностей (падение давления, шум, медленный ход поршня и т. д.).</p> <p>Выбирайте тип привода (гидравлический/пневматический) в зависимости от конкретной технологической задачи.</p> <p>Использовать программное обеспечение для моделирования простых гидро- и пневмосистем (возможно, в рамках модуля ОП.08 или ОП.09, но база — ОП.05).</p>	<p>и пневмосхемы на учебных стендах (например, «насос → распределитель → цилиндр»)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Точно измеряет давление, расход и другие параметры с использованием контрольно-измерительных приборов • Выполняет операции технического обслуживания: замену масла, фильтров, проверку герметичности соединений • Эффективно диагностирует типовые неисправности (утечки, падение давления, шум, заклинивание) и предлагает способы их устранения • Обоснованно выбирает тип привода (гидравлический или пневматический) с учётом требований к усилию, скорости, точности и условиям эксплуатации • Корректно использует программное обеспечение для моделирования и анализа работы гидро- и пневмосистем 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение за действиями обучающегося при сборке и диагностике систем • Анализ правильности выбора оборудования и привода (ПР № 7, ПР № 14) • Проверка навыков работы с программным обеспечением (ПР № 13) • Дифференцированный зачёт (комбинированная форма: тест, устный ответ, защита работы)
---	--	---