



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

---

## **Колледж космического машиностроения и технологий**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **ПМ.03. РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РА- БОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

(Техник-мехатроник)

*2023г.*

**Автор/составитель:** Смородин Д.И. Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.03. РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ». – **Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова ККМТ, 2023 г.**

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), Учебного плана и примерной основной образовательной программой по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехнический колледж №8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова (ГАПОУ ПК №8 им. И.Ф. Павлова).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника 15.05.2023г., протокол № 6.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17.05.2023 г., протокол № 05.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.03. РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

#### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

#### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### **1.2.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

##### **1.2.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 3	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов:
ПК 3.1.	Составлять схемы простых мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2.	Моделировать работу простых мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов.
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;</p> <p>моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;</p> <p>оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем;</p> <p>распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;</p> <p>проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>определение этапов решения задачи;</p> <p>определение потребности в информации;</p> <p>осуществление эффективного поиска;</p> <p>выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;</p> <p>разработка детального плана действий;</p> <p>оценка рисков на каждом шагу;</p> <p>оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана;</p> <p>планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</p> <p>проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов;</p> <p>структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;</p> <p>использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);</p> <p>применение современной научной профессиональной терминологии;</p> <p>определение траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач</p>
-------------------------	---

	<p>планирование профессиональной деятельности;</p> <p>грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;</p> <p>проявление толерантности в рабочем коллективе;</p> <p>применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности;</p> <p>применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;</p> <p>ведение общения на профессиональные темы;</p>
уметь	<p>проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;</p> <p>рассчитывать основные технико-экономические показатели;</p> <p>оформлять техническую и технологическую документацию;</p> <p>составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</p> <p>применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</p> <p>применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</p> <p>обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</p> <p>применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</p> <p>выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</p> <p>оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия,</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) ;</p> <p>определять задачи поиска информации;</p>

	<p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска;</p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>выстраивать траектории профессионального и личностного развития;</p> <p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>излагать свои мысли на государственном языке;</p> <p>оформлять документы;</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение;</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</p> <p>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 объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>
<p>знать</p>	<p>концепцию бережливого производства;</p> <p>методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;</p> <p>физические особенности сред использования мехатронных систем;</p> <p> типовые модели мехатронных систем;</p> <p>качественные показатели реализации мехатронных систем;</p> <p> типовые модели мехатронных систем;</p> <p>правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</p> <p>методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</p>

	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структура плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>психология коллектива;</p> <p>психология личности;</p> <p>основы проектной деятельности;</p> <p>особенности социального и культурного контекста;</p> <p>правила оформления документов;</p> <p>современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</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>
--	--



## **Личностные результаты**

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	<b>ЛР 13</b>
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	<b>ЛР 14</b>
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	<b>ЛР 15</b>
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	<b>ЛР 16</b>
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	<b>ЛР 17</b>
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	<b>ЛР 18</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации (при наличии)</b>	
Проявляющий уважение к символике Российской Федерации, Московской области, военной символике и воинской реликвии	<b>ЛР 19</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)</b>	
Соблюдающий установленный дресс-код	<b>ЛР 20</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса (при наличии)</b>	

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 916.

Из них на освоение МДК – 646 часа, на практики, в том числе учебную – 108 часов и производственную 144 часа, квалификационный экзамен 18 часов.

## 2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля (Техник-мехатроник)

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов) *	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПК 3.1. ПК 3.2. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21</b>	<b>Раздел 1</b> Моделирование простых мехатронных систем на базе пневмоавтоматики	<b>340</b>	<b>336</b>	<b>88</b>	<b>40</b>			<b>4</b>
<b>ПК 3.3. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21</b>	<b>Раздел 2</b> Оптимизация системы автоматического регулирования	<b>414</b>	<b>302</b>	<b>92</b>		<b>108</b>		<b>4</b>
	<b>Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</b>	<b>144</b>					<b>144</b>	

	<i>Экзамен квалификационный</i>	<i>18</i>						
	<i>Всего:</i>	<i>916</i>	<i>638</i>	<i>180</i>	<i>40</i>	<i>108</i>	<i>144</i>	<i>8</i>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1.</b> Моделирование простых мехатронных систем на базе пневмоавтоматики		<b>340</b>
<b>МДК. 03.01.</b> Теоретические основы разработки и моделирования мехатронных систем		
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Обзор и области применения электропневматических систем. Сравнение различных систем управления (электрика, электроника, пневматика). Структура электропневматической системы и направление потока сигналов</p>	<b>8</b>
<b>Тема 1.1.</b> Проектирование автоматизированных систем	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>1.</b> Обзор и области применения электропневматических систем. Сравнение различных систем управления (электрика, электроника, пневматика). Структура электропневматической системы и направление потока сигналов.</p> <p><b>2.</b> Различия в направлении потоков сигналов. Электропневматический и пневмоэлектрический преобразователи – конструкция и принцип работы. Принцип работы электромагнитной катушки.</p> <p><b>3.</b> Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного тока. Условные графические обозначения электропневматических и электрических элементов и их обозначение в принципиальных схемах.</p> <p><b>4.</b> Контакты (отличие НЗ и НО контактов в пневматике и электрике). Способы управления контактами, нумерация контактов, проектная документация</p> <p><b>5.</b> Источники питания постоянного и переменного тока. Конструкции распределителей с электромагнитным управлением. Условные обозначения, пилотное управление, ручное дублирование.</p>	<b>40</b>
<p><b>Самостоятельная работа обучающегося</b></p> <p>Работа с конспектами занятий, учебной и специальной</p>		

	<p>технической литературой по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-электромагниты постоянного и переменного тока;</li> <li>- источники питания постоянного и переменного тока;</li> <li>- типы сигналов;</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- оформление отчётов по практическим занятиям.</li> </ul>	
<p><b>Тема 1.2.</b> Логические операции в пневмоавтоматике</p>	<p><b>Содержание</b></p>	<p><b>40</b></p>
	<p>1. Прямое управление пневматическим цилиндром с помощью электрокнопки. Цепочки управления и их нумерация в схеме</p>	
	<p>2. Реализация логических функций «И», «ИЛИ», «ДА», «НЕТ» на контактах реле.</p>	
	<p>3. Схемы с памятью (самоподхватом реле), доминирующее включение и выключение.</p>	
	<p>4. Схемы с памятью на бистабильных распределителях (отличие от схем с самоподхватом по потреблению энергии)</p>	
	<p>5. Подтверждение положения штока пневмоцилиндра. Различные виды датчиков: электромеханические концевые выключатели, герконы, индуктивные, емкостные, оптические датчики положения.</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающегося</b></p> <p>Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-логические функции;</li> <li>- бистабильные распределители;</li> <li>- прямое управление пневмоцилиндром;</li> <li>- не прямое управление пневмоцилиндром;</li> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- оформление отчётов по практическим занятиям.</li> </ul>	<p><b>1</b></p>
<p><b>Тема 1.3.</b> Виды и принцип действия датчиков положения. Аналоговые датчики</p>	<p><b>Содержание</b></p>	<p><b>40</b></p>
	<p>Условные обозначения, конструкции и принцип действия. Двух- и трехпроводные датчики, способы их подключения.</p>	
	<p>Области применения в различных отраслях промышленности: как концевые выключатели и датчики наличия объекта.</p>	
	<p>Управление по давлению. Датчики (реле) давления, вакуума и перепада давления. Условные обозначения, конструкция и принцип действия.</p>	

	Управление по времени. Реле времени (таймеры). Условные обозначения, конструкция и принцип действия. Задержка по переднему и заднему фронту	
	Схема управления исполнительным механизмом с экономией сжатого воздуха (реле давления, управляемый обратный клапан, концевые выключатели, отсечной клапан)	
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: -управление по давлению; - датчики положения (двухлинейные и трехлинейные); - управление по времени; - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям.	<i>1</i>
<b>Тема 1.4.</b> Проектирование электропневматической системы управления	<b>Содержание</b>	
	1. Электрический счетчик циклов, суммирующий и вычитающий. Системы управления двумя исполнительными механизмами	<i>40</i>
	2. Принцип построения самоблокирующихся (для управления моностабильными распределителями) и самовыключающихся (управление бистабильными распределителями) тактовых цепей с надежным обратным переключением	
	3. Проектирование электропневматической системы управления	
	4. Знакомство с полной версией программы FluidSIM-P. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	
	5. Устройство для заполнения банок: система управления 3 цилиндрами с пропуском шагов и таймером. Реализация дополнительных сервисных функций: старт, стоп, аварийный стоп, сброс (исходное положение), ручной/автомат, одиночный цикл/продолжительный, наличие детали.	
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: -электропневматические системы; - проектирование электропневматических систем; - электрический счетчик циклов; - подготовка к практическим занятиям; - оформление отчётов по практическим занятиям.	<i>1</i>	
	<b>Содержание</b>	<i>40</i>

	1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления несколькими исполнительными механизмами и несколькими сервисными функциями	
	2. Проектирование системы управления с повторяющимися шагами	
	3. Порядок ввода электропневматической системы в эксплуатацию. Регулярные процедуры по обслуживанию. Документация.	
	4. Поиск неисправностей в электропневматических системах управления. Типовые неисправности и их причины (недостаточное питание сжатым воздухом, качество сжатого воздуха, конденсат, чрезмерные нагрузки). Процедуры поиска неисправностей (табличный и алгоритмический методы)	
	5. Пропорциональная пневматика. Аналоговый датчик давления (SDE), пропорциональные регуляторы давления (MPPE, MPPES), пропорциональный распределитель (MPYE). Устройство, принцип действия, условные обозначения, области применения.	
<b>Тема 1.5.</b> Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p><b>Практическое занятие №1.</b> Прямое и не прямое управление</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Бистабильное управление с моностабильным распределителем.</p> <p><b>Практическое занятие №3.</b> Концевые датчики</p> <p><b>Практическое занятие №4.</b> Счетчик</p> <p><b>Практическое занятие №5.</b> Клапан быстрого выхлопа</p> <p><b>Практическое занятие №6.</b> Схемы с памятью и регулируемой скоростью цилиндра</p> <p><b>Практическое занятие №7.</b> Управление по давлению</p> <p><b>Практическое занятие №8.</b> Клапан выдержки времени</p> <p><b>Практическое занятие №9.</b> Координированное перемещение</p> <p><b>Практическое занятие №10.</b> Совпадение сигналов</p> <p><b>Практическое занятие №11.</b> Переключающий распределитель</p> <p><b>Практическое занятие №12.</b> Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (без совпадающих шагов)</p> <p><b>Практическое занятие №13.</b> Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (с совпадающими шагами)</p>	88



	<p><b>Самостоятельная работа обучающегося</b>  Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:  -повторяющиеся шаги в пневматических системах;  - поиск неисправностей в электропневматических системах;  - пропорциональная пневматика;  - подготовка к практическим занятиям;  - оформление отчётов по практическим занятиям.</p>	<b>1</b>
<p><b><i>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1</i></b>  - подготовка к практическим занятиям;  - оформление отчётов по практическим занятиям.  Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:  -логические функции;  - бистабильные распределители;  - прямое управление пневмоцилиндром;  - не прямое управление пневмоцилиндром.</p>		
<p><b><i>Курсовой проект (работа) (если предусмотрено)</i></b>  <b><i>Указывается, является ли выполнение курсового проекта (работы) по модулю обязательным или студент имеет право выбора: выполнять курсовой проект по тематике данного или иного профессионального модуля(ей) или общепрофессиональной дисциплине(ам).</i></b>  <b><i>Тематика курсовых проектов (работ)</i></b>  1) Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики.  2) Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.  3) Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики.  4) Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.  5) Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи деталей.  6) Расчет и проектирование схемы управления устройством сортировки металлических штамповок.  7) Расчет и проектирование схемы управления устройством контроля почтовых посылок.  8) Расчет и проектирование схемы управления устройством распределения брикетов.</p>		<b>40</b>

<p>9) Расчет и проектирование схемы управления гибочного устройства.</p> <p>10) Расчет и проектирование схемы управления маркировочной машины.</p> <p>11) Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи штифтов.</p> <p>12) Расчет и проектирование схемы управления барабана для сварки листов пленки.</p> <p>13) Расчет и проектирование схемы управления станции распределения заготовок.</p> <p>14) Расчет и проектирование схемы управления вибратора для банок с краской.</p> <p>15) Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи материалов.</p> <p>16) Расчет и проектирование схемы управления сварочной машины для термопластиков.</p> <p>17) Расчет и проектирование схемы управления устройством для сортировки камней.</p> <p>18) Расчет и проектирование схемы управления устройством для прессования мусора.</p> <p>19) Расчет и проектирование схемы управления крепежа для корпуса фотокамеры.</p> <p>20) Расчет и проектирование схемы управления станции лазерной резки.</p> <p>21) Частичная автоматизация установки для обработки внутренней цилиндрической поверхности.</p> <p>22) Расчет и проектирование схемы управления сверлильного станка с четырьмя шпинделями</p> <p>23) Расчет и проектирование схемы управления сверлильного станка с гравитационным магазином.</p> <p>24) Расчет и проектирование схемы управления опрокидывающего устройства.</p>		
<b>Раздел 2.</b> Оптимизация системы автоматического регулирования		<b>414</b>
<b>МДК. 03.02.</b> Теоретические основы оптимизации работы мехатронных систем		
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>
	Введение Цель и задачи МДК.	
<b>Тема 2.1. Методы оптимизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>120</b>
	Общие вопросы теории синтеза и оптимизации механизмов промышленных роботов Методы оптимизационного синтеза механизмов. Метод случайного поиска. Метод направленного поиска. Глобальный детерминированный метод оптимизации ЛП-поиск. Методы приближения функций в синтезе механизмов. Интерполирование. Квадратическое приближение. Общие вопросы синтеза механизмов по заданным условиям движения ведомого твердого тела. Задание закона движения твердого тела и его элементов.	

	<p>Задание программы движения твердого тела и его элементов.  Приближенное задание движения твердого тела.  Приближенное осуществление заданного движения твердого тела с помощью механизма.  Управление связей кинематических цепей.  Число точных положений твердого тела, осуществляемых механизмом.  Геометрические и кинематические характеристики манипуляторов.  Подвижность и структурный синтез манипуляторов.  Рабочее пространство манипулятора. Зона обслуживания.  Угол и коэффициент сервиса.  Характеристики множества возможных скоростей схвата манипулятора.  Коэффициент передачи скорости.  Коэффициент неравномерности пучка возможных скоростей.</p>	
	<p>Синтез незамкнутых кинематических цепей по заданным положениям объекта в пространстве.  Кинематическая цепь с двумя сферическими парами.  Кинематическая цепь с вращательной и сферической парами.  Кинематическая цепь с плоскостной и сферической парами.  Кинематическая цепь с поступательной и сферической парами.  Кинематическая цепь с цилиндрической и сферической парами.  Кинематическая цепь с вращательной и цилиндрической парами.  Кинематическая цепь с двумя цилиндрическими парами.</p>	
	<p>Синтез трехзвенных незамкнутых кинематических цепей со сферической парой на выходном звене.  Кинематическая цепь ВВС.  Кинематическая цепь ПВС.  Кинематическая цепь ППС.  Синтез трехзвенных незамкнутых кинематических цепей с цилиндрической парой на выходном звене.  Кинематическая цепь ВВЦ.  Кинематическая цепь ВЦЦ.  Кинематическая цепь ВПЦ.  Планетарные механизмы промышленных роботов</p>	
	<p>Кинематика исполнительных механизмов  Кинематика манипулятора с роликоточным передаточным механизмом.</p>	

	<p>Кинематика манипулятора с передаточным механизмом, состоящим из цилиндрических колес.</p> <p>Кинематика манипулятора с передаточным механизмом, состоящим из конических колес.</p> <p>Силовой расчет дифференциальных исполнительных механизмов.</p> <p>Разбиение исполнительного механизма на статически определимые части.</p> <p>Передача усилий в шарнирах.</p> <p>Силовой расчет множества звеньев вида <math>\{ic\}</math>.</p> <p>Кинематическая развязка движений.</p> <p>Выборка зазоров в исполнительных механизмах.</p>	
	<p>Механизмы захватных устройств.</p> <p>Принципы действия механических захватных устройств.</p> <p>Кинематические схемы захватных устройств.</p> <p>Кинематический анализ захватных устройств.</p> <p>Определение скоростей и ускорений механизмов схватов методом планов.</p> <p>Кинематический синтез.</p> <p>Синтез механизма схвата по заданным положениям звеньев.</p> <p>Синтез механизма схвата по заданным углам давления и размеру захватываемого объекта.</p> <p>Силовой расчет захватных устройств.</p> <p>Расчет удерживающих усилий в схватах.</p> <p>Расчет удерживающих усилий в схватах.</p> <p>Примеры расчета схватов.</p> <p>Расчет схвата с клиновым механизмом.</p> <p>Расчет механизма схвата с приводом от червячной передачи.</p> <p>Пример 1. Кинематический анализ.</p> <p>Расчет механизма схвата с приводом от червячной передачи.</p> <p>Пример 1. Силовой расчет.</p> <p>Расчет плоского шестизвенного шарнирного механизма схвата.</p> <p>Пример 1. Кинематический анализ.</p> <p>Расчет плоского шестизвенного шарнирного механизма схвата.</p> <p>Пример 1. Силовой расчет.</p> <p>Расчет механизма ориентирования схвата с двумя степенями свободы.</p> <p>Расчет дифференциального механизма ориентирования схвата с тремя степенями свободы.</p> <p>Расчет параметров взаимодействия схвата с объектом.</p>	

	<p>Виды положений равновесия объекта в схвате. Уравнения статики механической системы «схват – объект». Характеристики удерживающей способности схватов.</p> <p>Передаточные цикловые механизмы. Синтез передаточных цикловых механизмов с низшими парами. Синтез мальтийских механизмов. Мальтийский механизм с противоположным направлением вращения цевки и креста. Мальтийский механизм с одинаковым направлением вращения креста и кривошипа.</p>	
	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p><b>Практическое занятие №1.</b> Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Интерполяция сплайнами. МНК</p> <p><b>Практическое занятие №3.</b> Численное дифференцирование</p> <p><b>Практическое занятие №4.</b> Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса.</p> <p><b>Практическое занятие №5.</b> Построение кубического интерполяционного сплайна для функции Рунге</p> <p><b>Практическое занятие №6.</b> Аппроксимация данных методом наименьших квадратов</p> <p><b>Практическое занятие №7.</b> Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты</p> <p><b>Практическое занятие №8.</b> Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса - Башфорта, Адамса – Моултона</p> <p><b>Практическое занятие №9.</b> Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения</p> <p><b>Практическое занятие №10.</b> Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы</p>	40
<p><b>Тема 2.2. Организация работ по монтажу систем автоматизации и</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации</p> <p>Передачи промышленных роботов.</p>	88

<p><b>управления управле- ния</b></p>	<p>Винтовые передачи.          Передача винт – гайка скольжения.          Кинематический расчет.          Передача винт – гайка скольжения.          Силовые соотношения.          Передача винт – гайка скольжения.          Проектный расчет передачи.          Передача винт – гайка скольжения.          Проверочный расчет винта на прочность.          Передача винт – гайка скольжения.          Проверка винта на устойчивость.          Передача винт – гайка скольжения.          Определение размеров гайки и материалов.          Передача винт – гайка качения.          Кинематический расчет.          Передача винт – гайка качения.          Силовые соотношения.          Передача винт – гайка качения.          Проектный расчет передачи.          Передача винт – гайка качения.          Определение размеров гайки и допускаемых нагрузок.          Передача винт – гайка качения.          Проверочный расчет передачи по контактным напряжениям.          Передача винт – гайка качения.          Расчет передачи на статическую грузоподъемность и на долговечность.          Дифференциальная винтовая передача.          Интегральная винтовая передача.          Несоосная резьбовая передача.          Реечная передача.          Тросовая передача.          Передача зубчатым ремнем.          Геометрические параметры.          Передача зубчатым ремнем.          Основные параметры передачи.          Передача зубчатым ремнем.          Силовой расчет передачи.</p>	
---	---	--

	<p>Волновая передача.  Устройство и принцип действия ВЗП.  Особенности волнового зубчатого зацепления.</p> <p>Виды генераторов волн.  Кулачковый шариковый генератор волн.  Дисковый генератор волн.  Генераторы волн внешнего деформирования.  Гидравлический (пневматический) генератор волн.  Гибкие колеса волновых передач.  Геометрия волнового зубчатого зацепления.  Расчет одноступенчатой волновой передачи с внутренним дисковым генератором волн.  Расчет волновой передачи внутреннего деформирования с волновой зубчатой муфтой.  Статическое уравновешивание, аккумуляция энергии, динамическая развязка движений.  Статическое уравновешивание манипуляторов с помощью пружин.  Уравновешивание кривошипа.  Уравновешивание поступательно и вертикально перемещающегося звена постоянной массы.  Уравновешивание манипуляторов с взаимно параллельными и горизонтальными осями шарниров.  Уравновешивание пантографных манипуляторов.  Уравновешивание манипуляторов с непараллельными осями шарниров звеньев.  Статическое уравновешивание манипуляторов путем распределения масс.  Динамическая развязка движений.  Плоский манипулятор с двумя вращательными парами, оси которых перпендикулярны.  Четырехзвенный манипулятор.  Аккумуляция энергии в манипуляторах.</p> <p><b><i>Практические занятия</i></b></p>	
	<b><i>Практические занятия</i></b>	<b>52</b>

	<p><b>Практическое занятие №1.</b> Монтаж и наладка исполнительных элементов</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Монтаж и подключение датчиков</p> <p><b>Практическое занятие №3.</b> Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей</p> <p><b>Практическое занятие №4.</b> Монтаж и подключение процессорных элементов</p> <p><b>Практическое занятие №5.</b> монтаж и подключение распределительной техники</p> <p><b>Практическое занятие №6.</b> Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для</p> <p><b>Практическое занятие №7.</b> Установка первичных приборов для измерения температуры</p> <p><b>Практическое занятие №8.</b> Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП.</p> <p><b>Практическое занятие №9.</b> Монтаж нормирующих преобразователей.</p> <p><b>Практическое занятие №10.</b> Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем.</p> <p><b>Практическое занятие №11.</b> Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах.</p> <p><b>Практическое занятие №12.</b>Монтаж регулирующих устройств.</p>	
<p><b><i>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- оформление отчётов по практическим занятиям.</li> </ul> <p>Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-логические функции;</li> <li>- бистабильные распределители;</li> <li>- прямое управление пневмоцилиндром;</li> <li>- не прямое управление пневмоцилиндром.</li> </ul>		4
<p><b><i>Учебная практика</i></b></p> <p><b><i>Виды работ:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И»</li> <li>2. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «ИЛИ»</li> <li>3. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «НЕ»</li> <li>4. Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром</li> <li>5. Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами</li> <li>6. Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами</li> </ol>		108



<p>7. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге</p> <p>8. Интерполяция сплайнами. МНК</p> <p>9. Численное дифференцирование</p> <p>10. Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса</p> <p>11. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты</p> <p>12. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта, Адамса – Моултона</p> <p>13. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения</p> <p>14. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. градиентные методы</p>	
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в организации работ по производственной эксплуатации систем автоматического управления;</li> <li>- участие в организации работ по наладке систем автоматического управления;</li> <li>- проведение настройки и регулировки средств автоматизации контроля;</li> <li>- определение причин отказов и неисправностей в работе средств автоматизации контроля;</li> <li>- поиск и устранение неисправностей и отказов в работе средств автоматизации контроля</li> </ul>	<p><b>144</b></p>
<p><b>Всего:</b></p>	<p><b>916</b></p>

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

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

#### ***Лаборатория «Пневматики и гидравлики»:***

1. Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики;
2. Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики;
3. Лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся) включающие:
  - монтажная плита для сборки схем,
  - гидравлическая насосная станция,
  - малошумный компрессор,
  - учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике и электропневмоавтоматике,
  - учебные комплекты элементов по гидроавтоматике и электрогидроавтоматике,
  - учебные комплекты элементов по пропорциональной гидравлике и серво гидравлике,
  - учебные комплекты элементов по датчикам в гидравлических и пневматических системах,
  - системы управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного образца,
  - наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов,
  - измерительные приборы (мультиметры),
  - система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК,
  - пневмоострова,
  - различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные);
4. Учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем,
5. Интерактивные электронные средства обучения,
6. Персональный компьютер или ноутбук.

#### **Оборудование слесарной мастерской:**

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки (настольно-сверлильные, заточные и др.);
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;

- приспособления для выполнения слесарных работ;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

### ***Мастерская конструирования мобильных робототехнических комплексов:***

Индивидуальные рабочие места обучающихся (не менее 12 шт.) в составе:

- персональный компьютер или ноутбук с установленной средой разработки и отладки программ управляющего контроллера мобильного робота.
- набор инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, шестигранные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов, инструмент для обжима клемм (наконечников), мультиметр).

Проектные наборы для конструирования и программирования мобильных робототехнических комплексов (не менее 4 шт.) включающие:

- конструктивные элементы и крепёж (балки, кронштейны, планки, шестерни, подшипники, винты и т.д.),
- двигатели постоянного тока и серводвигатели,
- аккумуляторы с зарядным устройством, колеса и приводные компоненты,
- датчики касания, положения, приближения, цвета, индуктивные и емкостные датчики,
- гироскоп, акселерометр и система технического зрения,
- управляющий контроллер с модулем дискретных и аналоговых входов/выходов,
- драйверы управления двигателями,
- электрические провода,
- кнопки, переключатели и индикационные элементы

Требования к оснащению баз практик

1. Пневматические или гидравлические, или электрические приводы.
2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
3. Конвейерные линии
4. Промышленные роботы (манипуляторы)
5. Контрольно-измерительные приборы
6. НМИ панели (панели оператора)

### ***3.2. Информационное обеспечение реализации программы***

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и

информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### 3.2.1. Печатные издания

1. Феофанов, А.Н. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем : учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / А.Н. Феофанов, Т.Г. Гришина; под ред. А.Н. Феофанова. - Москва : Издательский центр "Академия", 2018. - 192 с. - (Профессиональное образование). - Для студентов учреждений среднего профессионального образования. - ISBN 978-5-4468-7327-2 . - Текст (визуальный) : непосредственный
2. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва : Дашков и К, 2018. - 412 с.: ISBN 978-5-394-02468-9. - Текст : электронный

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<i>ПК 3.1.</i> Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.	<b>Знания:</b> концепцию бережливого производства; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;	<i>Тестирование</i>

	<p>физические особенности сред использования мехатронных систем;</p> <p> типовые модели мехатронных систем.</p>	
	<p><b>Умения:</b></p> <p>проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;</p> <p>оформлять техническую и технологическую документацию;</p> <p>составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</p> <p>рассчитывать основные технико-экономические показатели.</p>	<i>Лабораторная работа</i>
	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем.</p>	<i>Практическая работа</i>
<i>ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем</i>	<p><b>Знания:</b></p> <p>качественные показатели реализации мехатронных систем;</p> <p> типовые модели мехатронных систем.</p>	<i>Тестирование</i>
	<p><b>Умения:</b></p> <p>применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</p> <p>применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.</p>	<i>Лабораторная работа</i>
	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем.</p>	<i>Лабораторная работа</i>
	<p><b>Знания:</b></p>	<i>Тестирование</i>

ПК 3.3 Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	<p>правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</p> <p>методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</p>	
	<p><b>Умения:</b></p> <p>обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</p> <p>применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</p> <p>выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</p> <p>оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</p>	<i>Лабораторная работа</i>
	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>Оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем.</p>	<i>Лабораторная работа</i>

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b></p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p><i>Практические занятия</i></p> <p><i>Ситуационные задания</i></p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Собеседование</i></p> <p><i>Экзамен</i></p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять задачи поиска информации;</p>	<p><i>Практические занятия</i></p>

информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска</p>	
	<p><b>Знания:</b></p> <p>номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации</p>	<p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Собеседование</i></p> <p><i>Экзамен</i></p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>	<p><i>Практические занятия</i></p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Собеседование</i></p> <p><i>Экзамен</i></p>
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно	<p><b>Умения:</b></p>	<p><i>Практические занятия</i></p>



взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<i>Деловая игра</i>
	<b>Знания:</b> психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	<i>Тестирование</i> <i>Собеседование</i> <i>Экзамен</i>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>Умения:</b> излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	<i>Практические занятия</i>
	<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	<i>Тестирование</i> <i>Собеседование</i> <i>Экзамен</i>
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	<i>Практические занятия</i>
	<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	<i>Тестирование</i> <i>Собеседование</i> <i>Экзамен</i>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),	<i>Практические занятия</i> <i>Деловая игра</i>

<p>государственном и иностранном языке.</p>	<p>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; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	
	<p><b>Знания:</b></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>	<p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Собеседование</i></p> <p><i>Экзамен</i></p>

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО  
ЭКЗАМЕНА**

1. Кинематический расчет винтовой передачи – гайка скольжения
2. Расчет, коэффициента полезного действия винтовой передачи – гайка скольжения
3. Кинематический расчет винтовой передачи – гайка качения
4. Расчет, коэффициента полезного действия винтовой передачи – гайка качения
5. Расчет кинематических и геометрических параметров тросовой передачи.
6. Силовой расчет тросовой передачи