

Министерство образования Красноярского края  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ «КРИМТ»  
В.Е. Попков  
30.06.2021, приказ №129/1-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И  
ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника  
(по отраслям)**

**среднего профессионального образования**

**г. Красноярск  
2021г.**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) / 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

**Разработчики:**

Сергеева Е.В., преподаватель КрИМТ

**Рабочая программа согласована**

Цикловой комиссией протокол № 09 от 06.05.2021г.

Председатель ЦК М и СП, Н.В.Шмелева

Заместитель директора по учебной работе

Н.А. Изгагина, 30.06.2021г.

ООО «КРАСЭЛКОМ», директор С.В. Гевель, 14.06.2021г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным и входит в профессиональный цикл дисциплин учебного плана.

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<b>ПК 1.1</b>	Готовить инструмент и оборудование к монтажу; Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем	Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; Технологию монтажа оборудования мехатронных систем; Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем
<b>ПК 1.4</b>	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов
<b>ПК 2.3</b>	Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем	Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (Техник-мехатроник)**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	70
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные работы	
практические занятия	36
<b>Промежуточная аттестация</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Элементы гидравлических и пневматических систем

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Раздел 1. Основные понятия гидравлики</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия и свойства жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Физические и теплофизические свойства жидкостей.		
	2. Рабочие жидкости гидравлических приводов.		<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
<b>Тема 1.2.</b> Элементы гидравлики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики.	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>4</b>	
	1. Решение задач по гидростатике.	<b>4</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
<b>Тема 1.3.</b> Основные понятия гидродинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>8</b>	
	1. Графическое представление и применение уравнения Бернулли.	<b>8</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
	2. Определение режимов течения жидкости.	<b>8</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
<b>Раздел 2. Гидравлический привод</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Общие сведения о гидроприводе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Назначение и классификация гидроприводов.		<b>ПК 1.1, ПК 2.3</b>
<b>Тема 2.2.</b> Насосы и гидродвигатели гидропривода	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	2. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	3. Пластинчатые насосы и шестеренные машины		<b>ПК 2.3</b>
	4. Основные принципы подбора насосов		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	5. Гидравлические клапаны		<b>ПК 2.3</b>

	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>12</b>	
	1. Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов.	<b>12</b>	<b>ПК 1.1, ПК 1.4</b>
	2. Решение задач на определение напора насосов различных видов.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4</b>
	3. Расчет основных параметров гидродвигателей.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	4. Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода.		<b>ПК 1.1</b>
<b>Тема 2.3.</b> Элементы гидропривода	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	1. Гидролинии и соединения для них, уплотнители.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	2. Вспомогательные устройства.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	3. Распределительные и регулирующие устройства.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
	4. Составление гидравлических схем.		
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>6</b>	
	1. Составление гидравлических схем.	<b>6</b>	<b>ПК 5.1</b>
<b>Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Пневмопривод и его элементы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Назначение пневмопривода и его принцип работы.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3,</b>
	2. Регулирующая аппаратура.		<b>ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3</b>
	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>6</b>	
	1. Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе.	<b>6</b>	<b>ПК 1.1, ПК 1.4,</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>70</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

**Учебный кабинет Мехатронных робототехнических комплексов, оснащенный оборудованием, пневматики и гидравлики (кааб.106):**

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия (образцы, плакаты, станции);
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации.

**Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- переносной проектор с экраном;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;

DVD-фильмы.

**Лаборатория Пневматики и гидравлики**(ул.Академика Павлова, 23)

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

**Оборудование:**

Типовой комплект оборудования «Пневмопривод, гидропривод, гидропневмоавтоматика и автоматизация технологических процессов» СПГУ-УН-018-138ЛР-01. В составе:

- стенд учебный пневмогидравлический «Пневмопривод, гидропривод, гидропневмоавтоматика и автоматизация технологических процессов» СПГУ-УН-018-138ЛР-01;
- рабочая жидкость в количестве 40 л;
- микроотвертка и шестигранный ключ;
- ноутбук – 1 шт.;
- программное обеспечение для сбора и обработки информации при проведении лабораторных работ (установлено на ноутбуке);
- программное обеспечение для конфигурирования и программирования контроллера STEP7 BASIC;
- описание лабораторных работ СПГУ-УН-018-138ЛР-01-01.000 ПЗ;
- руководство по эксплуатации стенда СПГУ-УН-018-138ЛР-01-01.000 РЭ.
- паспорт стенда СПГУ-УН-018-138ЛР-01-01.000 ПС.

Типовой комплект учебного оборудования предназначен для проведения 138 лабораторных и учебных занятий по курсам «Основы пневмопривода»; «Основы гидропривода»; «Элементы пневмопривода»; «Элементы гидропривода»; «Пневмопривод и пневмоавтоматика» «Гидропривод и гидроавтоматика»; «Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах» и т.д. с решением практических задач управления гидропневмосистемами в том числе 46 заданий и лабораторных работ по изучению применения и программирования промышленного контроллера

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

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



### **3.2.1. Печатные издания**

#### **Основная литература**

1. Ермолаев В.В. Элементы гидравлических и пневматических систем. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018 г. – 256 с.
2. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017 г. – 176 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Филин В.М.; Под ред. Филина В.М. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.
2. Девочкин О.В. Электрические аппараты. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
3. Ермолаев В.В. Элементы гидравлических и пневматических систем. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018.
4. Изготовление санитарно-технических, вентиляционных систем и технологических трубопроводов : учебник / К.С. Орлов.— М. : ИНФРА-М, 2017.— 270с.
5. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
6. Исаев Ю.М., Корнев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод. - М.: Академия. 2013 г. – 176 с.
7. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу. М., ИЦ «Академия», 2016.
8. Кацман М.М. Электрические машины. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017..
9. Москаленко В.В., Кацман М.М. Электрические машины и приводы. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018
10. Немцов М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
11. Основы объемного гидропривода и его управления: Учебное пособие / Корнюшенко С.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 338 с.
12. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018.
13. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение готовить инструмент и оборудование к монтажу;	Правильность подготовки инструмента и оборудования к монтажу	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;	Точность и правильность предмонтажной проверки элементной базы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;	Качественное осуществление монтажных работ гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;	Своевременный контроль качества проведения монтажных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;	Скорость и техничность проведения разборки и сборки гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;	Точность и скорость проведения расчетов параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса;	Результативность использования навыков по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение производить ремонт и замену составных частей мобильного робота.	Скорость и техничность в проведении ремонта и замены составных частей мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите

		практических работ
знание порядка подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;	Соблюдение порядка подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологии монтажа оборудования мехатронных систем;	Соблюдение технологии монтажа оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание теоретических основ и принципов построения, структуры и режимов работы мехатронных систем;	Использование при работе теоретических основ и принципов построения, структуры и режимов работы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание правил эксплуатации компонентов мехатронных систем;	Соблюдение правил эксплуатации компонентов мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;	Правильный выбор и применение технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;	Соблюдение технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

знания принципа выбора соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции;	Применение в работе принципа выбора соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание монтажа конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу;	Применение в работе монтажа конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание функционального назначения всех элементов мобильного робота.	Соблюдение функционального назначения всех элементов мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов сформированность профессиональных компетенций.

<b>Результаты (формируемые профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	оформление документации по результатам ремонта мехатронных систем; мехатронных систем; применение технологических процессов восстановления деталей; разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ