**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Элементы гидравлических и пневматических систем разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), входящей в укрупненную группу профессий, специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Организация-разработчик: государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация «Колледж мехатроники и пищевой индустрии»

Разработчик:

Семко Марина Станиславна, преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **5** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **8** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **9** |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Программа учебной дисциплины Элементы гидравлических и пневматических систем является частью основной образовательной программы, входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Учебная дисциплина «Элементы гидравлических и пневматических систем» наряду с другими учебными дисциплинами обеспечивает формирование профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
| ***ПК 1.1***  Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем | 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 |
| ***ПК 1.4***  Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем | Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией | Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов |
| ***ПК 2.3***  Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем | Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем | Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Всего учебной нагрузки по дисциплине – 130 часов.

Всего во взаимодействии с преподавателем – 130 часов

Из них:

- теоретическое обучение – 50 часов;

- лабораторных и практических занятий – 74 часа;

- промежуточной аттестации (экзамена) – 6 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем учебной дисциплины** | **130** |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 130 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 50 |
| лабораторные работы и практические занятия (если предусмотрено) | 74 |
| **Консультации** |  |
| **Промежуточной аттестации** | **6** |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** |  |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета** | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)* | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| Введение | Цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Роль гидро- и пневмопривода в производстве. Состояние вещества в природе - твердое, жидкое, газообразное. Обзор рекомендуемой литературы по учебной дисциплине. Методические рекомендации студентам по освоению данной учебной дисциплины. | | **2** |  |
| **Раздел 1. Гидравлические системы** | | | **42** |  |
| **Тема 1.1.Основы гидростатики** | **Содержание** | | 20 |  |
| 1 | Рабочие жидкости – назначение. Физические свойства: плотность (удельный объем), вяз- кость, сжимаемость, температурное расширение, парообразование. |  | 2 |
| 2 | Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Поверхности равного давления. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. |  | 1 |
| 3 | Давление жидкости на плоскую и криволинейную стенку, на стенку труб. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Ареометр. |  | 2 |
| 4 | Приборы для измерения давления: жидкостные приборы, пружинные манометры пружинные вакуумметры |  | 1 |
| **Практическая работа** | | 4 |  |
| 1 | Решение задач на законы гидростатики |  |  |
| **Тема 1.2.Основы гидродинамики** | **Содержание** | | 18 |  |
| 1 | Основные понятия и определения гидродинамики: поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход жидкости, средняя скорость потока, |  | 1 |
| **Раздел 2 Гидравлические машины.** | | | **44** |  |
| **Тема 2.1 Понятие о гидроприводе** | **Содержание** | | 40 |  |
|  |  |  |  |
|  | 1 | Принцип работы гидропривода. Структура объемной гидропередачи. Условные обозначения в гидравлике. |  | 1 |
|  | 2 | Виды насосов. Устройство и принцип работы центробежного, поршневого, шестеренного и пластинчатого насосов. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые насосы. Их устройство и принцип действия |  | 2 |
|  | 3 | Гидроцилиндры. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. Гидравлические моторы (поворотные гидравлические двигатели). Назначение, классификация, устройство, принцип работы. |  | 1 |
|  | 4 | Гидравлические распределители. Назначение, классификация, устройство и принцип действия крановых гидравлических распределителей. Золотниковые гидрораспределители двухпозиционные. Их устройство и работа. |  | 1 |
|  | 5 | Гидроаппараты – назначение, классификация ,клапаны давления, дроссели, синхронизаторы расхода. Устройство и работа обратного клапана. |  | 2 |
|  | **Практические работы** | | 4 |  |
|  | 1 | Создание схем гидросистем |  |  |
| **Раздел 3 Пневматические системы** | | | ***36*** |  |
| Тема 3.1 Законы газов | **Содержание** | | 10 |  |
| 1 | Основные законы идеальных газов: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовая и универсальная газовая постоянные.  Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы рабочих тел: изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный, политропный. Изображение процессов в диаграммах. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. КПД тепловых машин. Цикл Карно. Понятие об энтропии |  | 1 |
| Тема 3.2 Понятие о пневмоприводе | **Содержание** | | 8 |  |
| 1 | Структура и принцип работы пневмопривода. Элементы пневмопривода.. |  | 2 |
| 2 | Компрессоры – назначение, классификация. Устройство и работа одноступенчатого компрессора |  | 2 |
| 3 | Устройство и принцип работы многоступенчатого компрессора. |  | 1 |
| 4 | Вентиляторы назначение, классификация. Устройство и работа центробежного компрессора |  | 1 |
|  | **Практическая работа** | | 2 |  |
|  | 1 | Создание схем пневмосистем. |  |  |
| Тема 3.3 Гидро- и пневмосистемы технологического оборудования | **Содержание** | | 4 |  |
|  | 1 | Поиск и устранение неисправностей гидро- и пневмопривода. ТБ при работе. Комбинированные гидро- и пневмоприводы. |  | 2 |
|  |  | Обобщение и повторение изученного материала | 2 |  |
| **Самостоятельная работа по Разделу 3**   * проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, разделам учебных пособий, составленных преподавателем) * изучение теоретического материала и подготовка ответов на контрольные вопросы конспекта лекций * выполнение тестовых заданий по темам дисциплины * выполнение домашних заданий  подготовка к экзамену | | | ***10*** |  |
| **Консультации** |  |  |  |  |
| **Промежуточной аттестации в форме экзамена** |  |  | **6** |  |
| **Всего:** |  |  | ***130*** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Реализации программы учебной дисциплины предусматривает следующие специальные помещения**

Оборудование: лаборатория « **Пневматика и гидравлика»**

* посадочные места по количеству обучающихся;
* доска для письма;
* рабочее место преподавателя;
* Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики;
* Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики**;**
* 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);
* учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем,
* Интерактивные электронные средства обучения,
* Персональный компьютер или ноутбук.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

**3.2.1. Печатные издания**

1. Исаев Ю.М., Коренев В.П. Гидравлика и гидропневмопривод. - М.: Академия. 2013 г. – 176 с.
2. Основы объемного гидропривода и его управления: Учебное пособие / Корнюшенко С.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 338 с.
3. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Филин В.М.; Под ред. Филина В.М. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.
4. Изготовление санитарно-технических, вентиляционных систем и технологических трубопроводов : учебник / К.С. Орлов.— М. : ИНФРА-М, 2017.— 270с.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** |
| Уметь:  готовить инструмент и оборудование к монтажу; | осуществлять правильность подготовки инструмента и оборудования к монтажу | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; | осуществлять точность и правильность предмонтажной проверки элементной базы мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; | Проводить качественное осуществление монтажных работ гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем; | проводить своевременный контроль качества монтажных работ мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем; | демонстрировать скорость и техничность проведения разборки и сборки гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; | осуществлять 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 |
| использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса; | Показывать результативность использования навыков по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| производить ремонт и замену составных частей мобильного робота. | демонстрировать скорость и техничность в проведении ремонта и замены составных частей мобильного робота | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| Знать:  порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению порядка подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| технологию монтажа оборудования мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению технологии монтажа оборудования мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| теоретические основы и принципы построения, структуры и режимы работы мехатронных систем; | демонстрировать знания по использованию 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 |
| правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению правил эксплуатации компонентов мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| технологии, анализ функционирование датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; | демонстрировать знания по правильному выбору и применению 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 |
| технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению 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 |
| принципы выбора соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции; | демонстрировать знания по применению 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 |
| монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу; | демонстрировать знания по применению 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 |
| функциональное назначение всех элементов мобильного робота. | демонстрировать знания по соблюдению функционального назначения всех элементов мобильного робота | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |