***Приложение II.17***

***к программе СПО 15.02.10***

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

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

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

***(Техник-мехатроник)***

**(Техник-мехатроник, специалист по мобильной робототехнике)**

***2020 г.***

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |
| --- |
| **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |

***1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*** *ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной 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 |
| ***ПК 1.1*** | 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*** |  | Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов |
| ***ПК 2.3*** | Производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем | Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем |
| ***ПК 5.1*** |  | Выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции |
| ***ПК 5.2*** |  | Монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу |
| ***ПК 5.3*** | Использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса |  |
| ***ПК 5.5*** | Производить ремонт и замену составных частей мобильного робота | Функциональное назначение всех элементов мобильного робота |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** |  |
| ***Самостоятельная работа[[1]](#footnote-2)*** |  |
| **Объем образовательной программы** | 52 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 10 |
| лабораторные работы (если предусмотрено) |  |
| практические занятия (если предусмотрено) | 36 |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) |  |
| контрольная работа |  |
| *Самостоятельная работа* |  |
| **Промежуточная аттестация[[2]](#footnote-3)** | **6** |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем*** | ***Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*** | ***Объем часов*** | ***Осваиваемые элементы компетенций*** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** |  |
| ***Раздел 1. Основные понятия гидравлики*** | | ***16*** |  |
| **Тема 1.1.** Основные понятия и свойства жидкости | ***Содержание учебного материала*** | ***1*** |  |
| 1. Физические и теплофизические свойства жидкостей. |  |
| 2. Рабочие жидкости гидравлических приводов. | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| **Тема 1.2.** Элементы гидравлики | ***Содержание учебного материала*** | ***1*** |  |
| 1. Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики. | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***4*** |  |
| 1. Решение задач по гидростатике. | ***4*** | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| **Тема 1.3.** Основные понятия гидродинамики | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |  |
| 1. Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***8*** |  |
| 1. Графическое представление и применение уравнения Бернулли. | ***8*** | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| 2. Определение режимов течения жидкости. | ***ПК 1.1, ПК 2.3, ПК 5.3*** |
| ***Самостоятельная работа обучающихся***  1. Работа с учебной литературой.  2. Оформление отчетов практических работ. | |  | ***ПК 1.1, ПК 2.3*** |
| ***Раздел 2. Гидравлический привод*** | | ***22*** |  |
| **Тема 2.1.** Общие сведения о гидроприводе | ***Содержание учебного материала*** | ***1*** |  |
| 1. Назначение и классификация гидроприводов. | ***ПК 1.1, ПК 2.3, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| **Тема 2.2.** Насосы и гидродвигатели гидропривода | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |  |
| 1. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| 2. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.3*** |
| 3. Пластинчатые насосы и шестеренные машины | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.3*** |
| 4. Основные принципы подбора насосов | ***ПК 1.1, ПК 2.3, , ПК 5.2, ПК 5.5*** |
| 5. Гидравлические клапаны | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.2*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***12*** |  |
| 1. Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов. | ***12*** | ***ПК 1.1, ПК 1.4*** |
| 2. Решение задач на определение напора насосов различных видов. | ***ПК 1.1, ПК 1.4*** |
| **3. Расчет основных параметров гидродвигателей.** | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 5.1*** |
| 4. Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода. | ***ПК 1.1, ПК 5.3*** |
| **Тема 2.3.**  Элементы гидропривода | ***Содержание учебного материала*** | ***1*** |  |
| 1. Гидролинии и соединения для них, уплотнители. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| 2. Вспомогательные устройства. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| 3. Распределительные и регулирующие устройства. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| 4. Составление гидравлических схем. | ***ПК 5.1*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***6*** |  |
| 1. Составление гидравлических схем. | ***6*** | ***ПК 5.1*** |
| ***Самостоятельная работа обучающихся***  1. Подготовка реферата на тему: «Преимущества и недостатки гидроприводов в сравнении с другими видами приводов».  2. Работа с учебной литературой. | |  |  |
| ***Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе*** | | ***8*** |  |
| **Тема 3.1.** Пневмопривод и его элементы | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |  |
| 1. Назначение пневмопривода и его принцип работы. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.2, ПК 5.3*** |
| 2. Регулирующая аппаратура. | ***ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 5.2, ПК 5.5*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***6*** |  |
| 1. Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе. | ***6*** | ***ПК 1.1, ПК 1.4,*** |
| ***Самостоятельная работа обучающихся***  1. Работа с учебной литературой. | |  |  |
| ***Промежуточная аттестация*** | | ***6*** |  |
| ***Всего:*** | | ***52*** |  |

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

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

*Оборудование: лаборатории* ***Пневматики и гидравлики***

* 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 должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых 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*** |
| 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 |

1. ) Самостоятельная работа в рамках примерной программы может быть не предусмотрена, при разработке рабочей программы вводится за счет вариативной части не более 20 процентов для профессий и не более 20 процентов для специальностей. [↑](#footnote-ref-2)
2. Проводится в форме экзамена [↑](#footnote-ref-3)