

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области
«Киришский политехнический техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.14 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

По специальностям:

15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

Форма обучения: очная

Кириши

2020

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Организация – разработчик:

ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

Разработчик:

Косарева Иветта Юрьевна, преподаватель высшей категории ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить расчет коротких гидротрубопроводов;
- пользоваться термодинамическими диаграммами и таблицами для определения состояния рабочих тел (водяного пара, влажного воздуха, хладагентов);
- производить текущее обслуживание и проверку пневматических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- основные уравнения гидростатики, гидродинамики, основные газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы;
- физические принципы, используемые в пневматических системах;
- конструкцию и принцип действия гидромашин;
- конструкцию и принцип действия элементов и устройств пневмопривода;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 93 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 63 часов;
самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 93 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 63 |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | 7 |
| практические занятия | 5 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | |
| в том числе: | |
| внеаудиторные самостоятельные работы | 30 |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---------------------------------------|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Характеристика учебной дисциплины и ее связь с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов учебного плана, ее роль в развитии технологий и производства. Перспективы применения гидравлических и пневматических систем в пищевой промышленности. Место и значение термодинамических процессов в оборудовании производства. Основные физические характеристики жидкостей и газов: плотность, удельный объем, удельный вес, температурный коэффициент объемного расширения, сжимаемость, вязкость, растворимость газов в жидкости. | 1 | 1 |
| Раздел 1. | <i>ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</i> | 50 | |
| Тема 1.1. Основы гидростатики | Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Поверхность равного давления. Сообщающиеся сосуды. Гидростатический парадокс. Давление жидкости на стенки, стенки труб и вертикальных резервуаров. Закон Архимеда. Равновесие тел в покоящейся жидкости. Условия плавания и остойчивости. Использование законов гидростатики в технике (измерение давления, вакуума, плотности, гидравлический пресс). | 6 | 2 |
| | Практическая работа Решение задач на законы гидростатики. | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа Изучение физических свойств жидкости | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа Изучение приборов для измерения давления | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа Измерение гидростатического давления | 1 | 3 |
| Тема 1.2. Основы гидродинамики | Основные характеристики жидкости и определения гидродинамики (поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость потока; стационарное и нестационарное, равномерное и неравномерное движение жидкости). Уравнение неразрывности (основное уравнение гидродинамики). Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл величин и составляющих слагаемых уравнения. Уравнения Бернулли для реальной жидкости. | 16 | 2 |

| | | | |
|---|---|-----------|---|
| | Режимы движения. Потери напора по длине и на местные сопротивления при движении жидкости по трубам, определение потерь напора. Расчет коротких трубопроводов. Применение уравнения Бернулли для определения скорости и расхода жидкости при движении по трубам. Истечение жидкости из отверстий и насадков в резервуарах. Понятие о гидравлическом ударе и кавитации. Их влияние на работу машин и оборудования. | | |
| | Практическая работа: Решение задач по разделу «Гидродинамика». | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа: Иллюстрация уравнения Бернулли. | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа: Изучение структуры потоков жидкости. | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа: Определение режима течения. | 1 | 3 |
| | Лабораторная работа: Определение потерь напора по длине. | 1 | 3 |
| | Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы. | 20 | |
| | Относительное равновесие жидкости. | | |
| | Сила гидростатического давления на криволинейную поверхность. | | |
| | Методы изучения движения жидкости. | | |
| | Законом Стокса для распределения скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном течении жидкости. | | |
| Раздел 2. | <i>ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</i> | 39 | |
| Тема 2.1. Газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы | Основные законы состояния идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Основное уравнение термодинамики. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Газовая и универсальная газовая постоянные. Первый и второй законы термодинамики. Работа расширения или сжатия газа. Внутренняя энергия. Понятие об энтропии и энтальпии. Термодинамические процессы рабочих тел (изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный, политропный). Изображение процессов в P-, T-S, i- g P диаграммах. | 6 | 2 |
| | Практическое занятие Решение задач на законы термодинамики. | 1 | 3 |
| Тема 2.2. Термодинамические циклы, использование в промышленных установках | Идеальный термодинамический цикл Карно и его свойства. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Устройство четырехтактного двигателя. Цикл ДВС на примере цикла Отто в P-диаграмме. Процессы изменения состояния водяного пара в T-S и i-S диаграммах. Схема паросиловой установки. Цикл Ренкина в i-S диаграмме. Одноступенчатая холодильная машина с переохлаждением жидкости перед регулирующим вентилем. Построение цикла в диаграмме. Влажный воздух. Основные параметры построения процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушения в диаграмме i-d. | 10 | 2 |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | Практическое занятие Решение задач по теме «Водяной пар» | 1 | 3 |
| | Практическое занятие Решение задач по теме «Влажный воздух» | 1 | 3 |
| Тема 2.3. Элементы гидравлического и пневматического привода. Комбинированные системы | Основные преимущества и недостатки пневмосистем. Принципы построения пневмосистем (принцип компенсации перемещений, принцип компенсации сил и расходов). Конструктивные элементы пневмосистем (пневмосопротивления нерегулируемые, мембраны, мембранные пакеты, проточные и глухие камеры, система «сопло-заслонка»). Основные устройства пневмосистем: редуктор давления, пневмоусилители, сумматоры, устройства умножения и деления на постоянный коэффициент. Назначение, классификация, применение гидро- и пневмопривода. Насосные, гидроаккумуляторные и магистральные гидроприводы. Пневмодвигатели (пневмомоторы, пневмоцилиндры, мембранные аппараты). Пневмогидравлические двигатели. Гидравлические исполнительные механизмы. Назначение конструкции, принцип действия. Пневматические исполнительные механизмы (мембранные и поршневые). Назначение, конструкция и принцип действия мембранного исполнительного механизма с позиционером. | 10 | 2 |
| | Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 2. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы. | 10 | |
| | Принципиальные схемы компрессорной станции, аккумуляторного питания пневмосистем, замкнутой пневмосистемы, типового узла подготовки воздуха, пневмомоторов объемного и динамического действия. | | |
| | Сильфонные пневмоцилиндры. | | |
| | ИТОГО: | 90 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач.)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторный комплекс по гидравлике «Капелька»

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Брюханова О.Н. Основы гидравлики и теплотехники. – М.Инфра-М., 2019.

Дополнительные источники:

1. Лашутина Н.Г., Макашова О.В., Медведев Р.М. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики. – Л. Машиностроение, 1988.
2. Егорушкин В.Е., Цеплович Б.И. Основы гидравлики и теплотехники. – М.: Машиностроение, 1981.
3. Дмитриев В.Н., Градецкий В.Г. Основы пневмоавтоматики. – М., 1973.
- Стегаличев Ю.Г. Пневматические и гидравлические элементы судовой автоматки. – Л., 1972.
4. Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики: Каталог. – М.: Союзглавприбор, 1969.
5. Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов. – М.: Машиностроение, 1990.
6. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. – М.: Машиностроение, 1991.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| Умения: <ul style="list-style-type: none">– производить расчет коротких гидротрубопроводов;– пользоваться термодинамическими диаграммами и таблицами для определения состояния рабочих тел (водяного пара, влажного воздуха, хладагентов);– производить текущее обслуживание и проверку пневматических систем. | Лабораторные и практические работы Зачёт |
| Знания: <ul style="list-style-type: none">– физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;– основные уравнения гидростатики, гидродинамики, основные газовые законы, законы термодинамики, основные газовые процессы;– физические принципы, используемые в пневматических системах;– конструкцию и принцип действия гидромашин;– конструкцию и принцип действия элементов и устройств пневмопривода; | Практические занятия Зачёт |