



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, O=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkolledzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2023-10-08 12:15:20



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
**«Сергиево-Посадский
Колледж»**

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский
колледж»
№ 1025-К от « 31 » августа 2023г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

г. Сергиев Посад

2023 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК профессий
и специальностей
машиностроительной
отрасли

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УМР

Программа учебной дисциплины **ОП.13 Гидравлические и пневматические системы** разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1580 от 09 декабря 2016 г. и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 г. (Регистрационный № 44904), с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж».

Автор - разработчик:

Хилюк Л. Н. - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Программа учебной дисциплины ОП.13 Гидравлические и пневматические системы является вариативной частью профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.12. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Учебная дисциплина ОП.13 Гидравлические и пневматические системы относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Материаловедение, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП.05 Электротехника и основы электроники, ОП.06 Технологическое оборудование, ОП.07 Технология отрасли, ОП.09 Охрана труда и бережливое производство, ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.12 Безопасность жизнедеятельности, ОП.14 Оборудование отрасли, с профессиональными модулями ПМ.01. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования и ПМ.03. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1 Общие компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2 Профессиональные компетенции

ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу

ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ПК 1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя

ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов

ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии с требованиями технических регламентов

ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства;

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Умения	Знания
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: -использовать знание газовых законов для решения конкретных задач, -решать практические задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики; -производить расчеты термодинамических циклов; -выполнять расчеты параметров течения жидкостей и газов с учетом местных и линейных сопротивлений; -определять основные параметры гидравлических систем; -выбирать оборудование и компоненты пневматических и гидравлических систем для достижения заданных параметров, -выбирать элементы для проектирования пневматических и гидравлических систем -разрабатывать пневмогидравлические схемы	В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: -основные законы гидростатики и гидродинамики; -особенности движения жидкостей и газов по трубопроводам; -характеристики термодинамических процессов и теплообмена; -принципы работы гидравлических и пневматических машин и систем, область их применение; -назначение, область применения, устройство, принципы действия и характеристики насосов; -назначение, область применения, устройство, принципы работы конструктивных элементов гидравлических и пневматических систем; -технические характеристики и технологические возможности оборудования пневмогидросистем; -перспективы развития оборудования, приборов и устройств пневматических и гидравлических систем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	174
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	58
Учебная нагрузка обучающихся	142
Из них:	
теоретическое обучение	84
практические занятия	58
Самостоятельная работа	14
Консультации	10
Промежуточная аттестация - Экзамен	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 Гидравлические и пневматические системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Гидравлика		50	22	ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 1.1. Физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала Инструктаж по технике безопасности. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкости	2		
Тема 1.2. Гидростатика. Законы, их практическое применение	Содержание учебного материала Гидростатическое давление и его свойства Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую стенку. Гидростатический парадокс Закон Архимеда, его практическое применение Условия плавания тел	10 4	6	
	В том числе практических занятий:	6	6	
	Практическое занятие № 1 Решение задач на законы гидростатики	2		
	Практическое занятие № 2 Решение задач на закон Архимеда	2		
	Практическое занятие № 3 Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля	2		
Тема 1.3. Законы гидродинамики и уравнения движения жидкости	Содержание учебного материала Основные понятия и определения гидродинамики. Уравнение неразрывности Уравнение постоянства расхода	14 8	6	

	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости Уравнение Бернулли для реальной жидкости Графическая интерпретация уравнения Бернулли для идеальной жидкости Графическая интерпретация уравнения Бернулли для реальной жидкости Приборы для измерения скорости и расхода жидкости			
	В том числе практических занятий:	6	6	
	Практическое занятие № 4 Применение уравнения Бернулли для решения задач	2		ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
	Практическое занятие № 5 Построение линий пьезометрического и скоростного напоров для струйки идеальной жидкости	2		
	Практическое занятие № 6 Построение линий пьезометрического и скоростного напоров для струйки реальной жидкости	2		
Тема 1.4. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала Режимы движения идеальной жидкости. Число Рейнольдса Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора	4 2	2	
	В том числе практических занятий:	2		
	Практическое занятие № 7 Определение режима движения жидкости	2		
	Тема 1.5. Движение жидкости в трубопроводах	Содержание учебного материала Назначение и классификация трубопроводов Гидравлические характеристики трубопроводов. Гидравлический удар	6 2	
В том числе практических занятий:		4	4	
Практическое занятие № 8 Расчет простого трубопровода		2		
Практическое занятие № 9 Исследование стадий гидравлического удара		2		
Тема 1.6. Истечение жидкости из отверстий и насадок	Содержание учебного материала Истечение жидкости из малого отверстия в стенке при постоянном напоре	4 4		

	Истечение под уровень Истечение через насадки Истечение жидкости через проходные сечения в гидравлических устройствах			ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 1.7. Гидравлические машины и гидроприводы	Содержание учебного материала Общие понятия о гидросистемах Гидравлические машины, их общая классификация и основные параметры Основные сведения о насосах Объемные гидравлические машины. Динамические насосы Систематизация материалов по разделу «Гидравлика» Тестирование	10 6		
	В том числе практических занятий:	4	4	
	Практическое занятие №10 Испытания гидропривода поступательного движения	2		
	Практическое занятие №11 Кавитационные испытания центробежного насоса	2		
Раздел 2. Термодинамика		42	12	
Тема 2.1. Основные определения и законы идеальных газов	Содержание учебного материала Понятие об идеальном и реальном газах. Закон Бойля- Мариотта Законы Гей-Люссака, Шарля Закон Авогадро Уравнение состояния идеального газа	6 4	2	
	В том числе практических занятий:	2	2	
	Практическое занятие № 12 Решение задач на законы идеальных газов	2		
Тема 2.2. Газовые смеси. Теплоемкость	Содержание учебного материала Понятие газовой смеси. Закон Дальтона Способы задания газовых смесей Теплоемкость, ее виды, зависимость от температуры Теплоемкость газовой смеси	4		

Тема 2.3. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала Математическое выражение и физический смысл первого закона термодинамики Внутренняя энергия. Энтальпия	2		ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 2.4. Термодинамические процессы изменения состояния	Содержание учебного материала Термодинамические процессы изменения состояния рабочего тела Изображение термодинамических процессов в P-V координатах Круговые процессы. Цикл Карно. КПД цикла	8 4	4	
	В том числе практических занятий	4	4	
	Практическое занятие № 13 Исследование изотермического процесса	2		
	Практическое занятие № 14 Решение задач на процессы изменения состояния газов	2		
Тема 2.5. Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала Понятие об энтропии Изменение энтропии в термодинамических процессах Формулировки второго закона термодинамики Применение второго закона термодинамики	4		
Тема 2.6. Термодинамические циклы машин	Содержание учебного материала Термодинамический цикл двигателя внутреннего сгорания Термодинамический цикл паросиловой установки Термодинамический цикл холодильной установки Анализ термодинамических циклов машин	4		
Тема 2.7. Основы теплообмена	Содержание учебного материала Основные понятия и определения Основы теплопроводности. Закон Фурье. Теплопроводность через однослойную стенку Основы конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона Теплообмен излучением Передача теплоты от одного теплоносителя к другому через плоскую стенку Теплообменные аппараты. Основы расчета теплообменных аппаратов	14 8	6	

	Систематизация материалов по разделу «Термодинамика»			
	В том числе практических занятий	6		ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
	Практическое занятие № 15 Решение задач на теплопроводность	2		
	Практическое занятие № 16 Решение задач на теплообмен излучением	2		
	Практическое занятие № 17 Тепловой расчет теплообменного аппарата	2		
Раздел 3. Гидравлические системы		40	20	
Тема 3.1 Общие сведения о гидравлических системах	Содержание учебного материала Классификация гидравлических машин Назначение, области применения Основные характеристики	4		ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 3.2 Насосы	Содержание учебного материала Общие сведения о насосах. Классификация насосов Основные характеристики насосов Насосы объемные - виды, область применения Насосы динамические - виды, область применения	10 6	4	
	В том числе практических занятий	4		
	Практическое занятие 18. Анализ схем насосов объемного действия	2		
	Практическое занятие 19. Анализ схем насосов динамического действия	2		
Тема 3.3. Конструкция и основные элементы гидравлических систем	Содержание учебного материала Классификация гидроприводов Устройство и принцип действия гидроприводов Принципиальные схемы объемных гидроприводов Гидродинамические гидроприводы Гидроцилиндры Демпферы – назначение, схемы, принцип действия	26 10	16	

	Гидроусилители – назначение, схемы, принцип действия Гидрораспределители – назначение, схемы, принцип действия			
	В том числе практических занятий	16		
	Практическое занятие 20. Анализ конструкции объемного гидропривода	2		
	Практическое занятие 21. Конструктивное исполнение поршневых гидроцилиндров	2		ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
	Практическое занятие 22. Анализ конструкций мембранных и сильфонных гидроцилиндров			
	Практическое занятие 23. Анализ конструктивных схем демпферов	2		
	Практическое занятие 24 Анализ конструктивных схем демпферов	2		
	Практическое занятие 25. Анализ конструкций напорных гидроклапанов	2		
	Практическое занятие 26 Анализ конструкций гидрораспределителей	2		
	Практическое занятие 27 Анализ конструкций гидроклапанов	2		
Раздел 3. Пневматические системы		8	4	
Тема 4.1 Конструкция и основные элементы пневматических систем	Содержание учебного материала Пневматические системы- назначение, классификация Пневматические системы - схемы, принцип действия Основные конструктивные элементы пневматических систем Обозначение элементов пневмосистем на чертежах	8 4	4	ОК 01 - ОК 07 ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3 ПК 2.1-ПК 2.2 ПК 3.2, ПК 3.4
	В том числе практических занятий	4		
	Практическое занятие 28 Проектирование в программной среде FluidSim и запуск пневматических схем с требуемой последовательностью (по вариантам)	2		

	Практическое занятие 29 Сборка и испытания пневматических схем на учебно-лабораторном электропневматическом стенде	2		
ИТОГО: теоретическое обучение		84		
практических занятий		58		
самостоятельная работа		14		
консультации		10		
Промежуточная аттестация - экзамен		8		
Всего		174	58	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Монтажа, технической эксплуатации и ремонта промышленного оборудования»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий
- дидактические материалы
- лабораторное оборудование
- методические рекомендации для выполнения практических заданий.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- интерактивная панель;
- учебно-методический компьютерный комплекс в формате Windows-приложения для обеспечения групповой работы в компьютерном классе (сетевая версия лабораторного практикума);

Оборудование и материалы:

- приборы для измерения параметров рабочих тел: давления, температуры: влажности воздуха, плотности,
- лабораторные макеты для выполнения лабораторных работ
- поршневые компрессоры, насосы
- арматура различного назначения : вентили, клапаны различных типов и т.д.,
- справочники, стандарты,
- диаграммы, схемы, чертежи.

Мастерская Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации промышленного оборудования с участком грузоподъемного оборудования (компетенция «Промышленная механика и монтаж»):

Учебно-лабораторный электропневматический стенд с компрессором FestoTP 101-учебный стенд FestoDidactic "Промышленная механика и монтаж" с конструктивными элементами:

- Пневматический таймер,
- 3/2 распределитель, с односторонним пневмоуправлением
- 5/2 распределитель, с односторонним пневмоуправлением
- 5/2 импульсный распределитель, с двусторонним пневмоуправлением
- Перекидной клапан (ИЛИ)
- Клапан двух давлений (И)
- Дроссель с обратным клапаном
- Цилиндр двустороннего действия
- Регулятор давления с манометром
- Манометр

Разветвитель
Блок ввода сигналов
Блок питания 24V
Датчик положения, электронный, с креплением для цилиндра
3/2-распределители с электроуправлением и светодиодом,
5/2-распределитель с электроуправлением, со светодиодом
Электрический концевой выключатель, задействование слева
Концевой выключатель, электрический, правый (Код заказа
Блоки промежуточных реле и реле времени
Программное обеспечение Festo FluidSIM Pneumatics 4.2

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

- 1 Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика, М.: Издательский дом «ФОРУМ», 2015 г.
- 2 А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин. Гидравлические и пневматические системы. М.: Издательский центр «Академия» 2014 г.
- 3 А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. Часть 1 учебник для студентов учреждений среднего проф. образования–2-е изд., стер.- М: Издательский центр «Академия», 2017-240 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- 1 Электронный образовательный ресурс (сетевая версия). Практические работы: «Испытания гидропривода поступательного движения с дроссельным регулированием», «Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля», «Кавитационные испытания центробежного насоса».
2. Национальный цифровой ресурс «Руко́нт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум. Форма доступа - <http://rucont.ru/catalog/1023>
- 3.Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа – http://encyclopaedia.biga.ru/enc/science_and_technology/html
4. Электронный ресурс Википедия. Форма доступа– www.wikipedia.org.(2013

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: -использовать знание газовых законов для решения конкретных задач, -решать практические задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики; -производить расчеты термодинамических циклов; -выполнять расчеты параметров течения жидкостей и газов с учетом местных и линейных сопротивлений; -определять основные параметры гидравлических систем; -выбирать оборудование и компоненты пневматических и гидравлических систем для достижения заданных параметров, -выбирать элементы для проектирования пневматических и гидравлических систем -разрабатывать пневмогидравлические схемы	Демонстрирует -умение применять газовые законы, законы гидростатики и гидродинамики при решении практических задач; -умение выполнять расчеты гидравлических и пневматических по заданным исходным параметра; -структурирует пневмогидравлические, принципиальные и технологические схемы -демонстрирует умение чтения чертежей, пневмогидравлических, технологических и структурных схем	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ Устный опрос Тестовые задания Решение ситуационных задач Оценка обоснованности выбранных решений Контроль степени самостоятельности работы при выполнении индивидуальных заданий Самостоятельная работа творческого и проблемного характера Подготовка презентаций и сообщений Экзамен
Знания: - основные законы гидростатики и гидродинамики; -особенности движения жидкостей и газов по трубопроводам; -характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена; -принципы работы гидравлических и пневматических машин и систем, область их применение; -назначение, область применения, устройство, принципы действия и характеристики насосов; -назначение, область применения, устройство, принципы работы конструктивных элементов гидравлических и пневматических систем; -технические характеристики и технологические возможности оборудования пневмогидросистем; -перспективы развития оборудования, приборов и устройств пневматических и гидравлических систем	Демонстрирует -знание конструкции, принципа действия, основных технических характеристик гидравлических и пневматических систем; -знания принципов работы и способ регулирования режимов гидравлических и пневматических систем; -демонстрирует знания правил техники безопасности и охраны труда для предупреждения аварийных ситуаций при работе с сосудами и трубопроводами высокого давления; -демонстрирует знания способов контроля параметров работы гидравлических и пневматических систем	Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий Устный опрос Тестовые задания Самостоятельная работа творческого и проблемного характера Подготовка презентаций и сообщений Экзамен

