

Департамент образования и науки Курганской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курганский государственный колледж»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И
АЭРОДИНАМИКИ**

профессионального цикла

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
**15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и
кондиционирования**

Базовый уровень

Курган 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ	14

К1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.13 **Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**, входящей в укрупненную группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.	определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов	режимы движения жидкости
	определять характеристики вентиляторов	гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов
	производить аэродинамический расчет воздухопроводов	виды и характеристики насосов и вентиляторов способы теплопередачи и теплообмена

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	137
В том числе:	
Теоретическое обучение	69
Практическое обучение	68
Самостоятельная работа	20
Промежуточная аттестация	6

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов			19	
Тема 1.1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины	Содержание учебного материала		2	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Роль отечественных ученых в развитии этих наук.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала		17	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	2. Определение жидкостей. . Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Изменение вязкости от температуры и давления. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность.	1	2	
	3. Влияние температуры на свойства жидкостей Сжимаемость и температурное расширение жидкостей	1	2	
	4. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения.	1	2	
	5. Идеальная жидкость. Понятия об идеальной жидкости. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная.	1	2	
	6. Аномальные жидкости. Псевдопластические, вязкопластические, дилатантные, вязкоупругие жидкости. Понятие многофазных систем.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	7. Практическая работа №1 Изучение влияния температуры на свойств жидкости.	3	2	
	8. Практическая работа №2 Изучение вязкости жидкости	3	2	
	9. Практическая работа №3 Изучение аномальных жидкостей	3	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1		

Раздел 2. Основы гидростатики			5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 2.1. Основы гидростатики	Содержание учебного материала		5	
	10. Гидростатическое давление. Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. . Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.	1	2	
	11. Равновесие жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля	1	2	
	12. Давление жидкости на плоские стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3	8	
	13. Практическая работа №4 Изучение приборов для измерения давления.	3	2	
	14. Практическая работа №5 Определение давления жидкости на плоские стенки	3	2	
	15. Практическая работа №6 Определение давления жидкости на цилиндрические поверхности.	3	2	
16. Практическая работа №7 Определение полного гидростатического давления Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3 -	2 1		
Раздел 3. Основные законы движения жидкости			7	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 3.1. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала		7	
	17. Основные законы движения жидкости Основные понятия движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	18. Практическая работа №8 Исследование уравнения Бернулли.	2	2	
	19. Практическая работа №9 Построение напорной и пьезометрической линий.	2	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1		
Раздел 4 Гидравлическое сопротивление			5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 4.1 Гидравлическое сопротивление	Содержание учебного материала		5	
	20. Гидравлическое сопротивление. Виды гидравлического сопротивления. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Гидравлическое трение. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	21. Практическая работа №10 Определение потерь напора по длине трубопровода.	3	2	

	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Раздел 5 Гидравлический расчет трубопроводов			5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 5.1 Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала		5	
	22. Гидравлический расчет трубопроводов Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	23. Практическая работа №11 Гидравлический расчет трубопроводов	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Раздел 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки			5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 6.1 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала		2	
	24. Истечение жидкости через отверстия и насадки Истечение жидкости через отверстия и насадки	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	25. Практическая работа №12 Определение напора истечение жидкости через отверстия и насадки	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Раздел 7 Насосы			5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 7.1 Насосы	Содержание учебного материала		2	
	26. Насосы Общие понятия о насосах. Классификация насосов.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	2	
	27. Практическая работа №13 Определение технических характеристик насосов	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Раздел 8. Основы теплотехники			35	
Тема 8.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа	Содержание учебного материала		7	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	28. Рабочее тело и основные законы идеального газа. Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	29. Практическая работа 14 Изучение основных законов идеального газа	2	2	
	30. Практическая работа 15 Изучение законов реального газа	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.2.	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07,

Первый закон термодинамики	31. Первый закон термодинамики. Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл. В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	2	2	ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	Практическая работа 16 Изучение первого закона термодинамики Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	2		2	
	Содержание учебного материала			1	
	32. Термодинамические процессы. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	1	2	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	33. Практическая работа 17 Изучение термодинамических процессов Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3		2	
Тема 8.3. Термодинамические процессы	Содержание учебного материала			1	
	34. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры.	1		8	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	35. Водяной пар. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара. В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		2	
	36. Практическая работа №18 Определение параметров пара. Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3		2	
	Содержание учебного материала			2	
Тема 8.4. Второй закон термодинамики и. Водяной пар. Процесс парообразования	37. Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	38. Практическая работа №19 Изучение видов теплообмена Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3		2	
	Содержание учебного материала			1	
	39. Теплопроводность и теплоизоляция. Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция. В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	40. Практическая работа №20 Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах	3		2	
Тема 8.5. Основные положения теории теплообмена					
Тема 8.6. Теплопроводность и теплоизоляция					

Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	1	
Тема 9.1. Основные законы аэродинамики	Раздел 9. Основные законы аэродинамики			
	Содержание учебного материала			
	41. Основные законы аэродинамики Закон сохранения массы. Уравнение расхода. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов. Измерение скорости в потоке газа. Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.	1	2	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	42. Скорость распространения возмущений. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде. Местная скорость звука. Скорость звука в идеальном газе.	1	2	
	43. Число Маха. Коэффициент скорости. Безразмерная скорость.	1	2	
	44. Истечение газа из резервуара под большим давлением. Формула Сен-Венана и Вентцеля. В том числе практических занятий и лабораторных работ	1	2	
	45. Практическая работа №21 Изучение закона сохранения массы. Закон сохранения массы. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для газов.	3	2	
	46. Практическая работа №22 Изучение измерения скорости в потоке газа. Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.	3	2	
	47. Практическая работа №23 Изучение скорости распространения возмущений в сжимаемой сплошной среде..	3	2	
	48. Практическая работа №24 Изучение безразмерной скорости	2	2	
	49. Практическая работа №25 Изучение закона сохранения массы	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)			
	Содержание учебного материала			
	Тема 9.2. Аэродинамический расчет воздухопроводов	50. Основные сведения о газах. Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов.	1	20 2
51. Физические свойства воздуха. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.		1	2	
52. Воздуховоды. Подбор воздуховода для заданных условий (расход, температура и допустимая скорость движения воздуха).		2	2	
53. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов		1	2	
54. Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления		2	2	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	10
Тема 9.3 Истечение воздуха через отверстия и насадки. Струйные течения газа	55. Практическая работа №26 Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов.	3	2
	56. Практическая работа №27 Аэродинамический расчет систем вентиляций с естественным пробуждением воздуха.	3	2
	57. Практическая работа №28 Аэродинамический расчет систем вентиляций с принудительным пробуждением воздуха.	3	2
	58. Практическая работа №29 Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.	3	2
	59. Практическая работа №30Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.	3	2
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		2
	Содержание учебного материала		9
	60. Истечение воздуха через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи.	2	2
	61. Струйные течения газа. Основные сведения о воздушных струях. В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	2
	Практическая работа №31 Истечение воздуха через отверстия и насадки	3	4
	62. Практическая работа №32 Изучение струйных течений газа Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3	2
	Содержание учебного материала		1
	Тема 9.4. Вентиляторы		14
63. Классификация вентиляторов	1	2	
64. Центробежные и осевые вентиляторы Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия.	1	2	
65. Технические характеристики вентиляторов Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов.	2	2	
66. Аэродинамические характеристики вентиляторов	2	2	
67. Принцип построения аэродинамических характеристик вентиляторов В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	1	
68. Практическая работа №33 Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.	3	4	
69. Практическая работа №34 Изучение работы и построение характеристик осевого вентилятора.	3	2	
Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Самостоятельная учебная работа обучающегося по дисциплине		20	

ОК 01-07,
ОК 09-11,
ПК 1.1.-1.3.
ПК 2.1-2.3.
ПК 3.1.-3.5

ОК 01-07,
ОК 09-11,
ПК 1.1.-1.3.
ПК 2.1-2.3.
ПК 3.1.-3.5

	Промежуточная аттестация		6
	Консультации		4
Всего			161

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Кабинет «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика», оснащенный *оборудованием*:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- модель двигателя внутреннего сгорания;
- модели молекулярного движения, давления газа;
- модели кристаллических решёток;
- набор капилляров;
- прибор для демонстрации теплопроводности тел;
- прибор для сравнения теплоёмкости тел.

техническими средствами:

- компьютеры;
- сканер;
- мультимедийный проектор;
- принтер;
- лицензионное программное обеспечение;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, компрессоров.

1. Лаборатория «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика», оснащенная

оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект оборудования для обслуживания;
- учебно-производственные модули;
- наглядные пособия;
- приборы лабораторные:
- «Огниво»;
- «Изучение процесса теплопроводности»;
- «Изучение режимов движения жидкости»;
- «Наборы по молекулярной физике и термодинамике»;
- «Набор для исследования изопроецессов в газах»;
- «Измерители давления и температуры»;
- «Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком».

техническими средствами:

- компьютер;
- мультимедийные обучающие программы;
- лицензионное программное обеспечение;
- видео материалы;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, систем вентиляций и кондиционирования.

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. Брюханов, Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики / О.Н. Брюханов, В.А.Жила. - М.: Инфра-М, 2013.
2. Калицун, В.И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики / В.И. Калицун, Е.В. Дроздов, А.С. Комаров, К.И. Чижик. . – М.: Стройиздат, 2012

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- 1.Образовательный портал.Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
- 2.Образовательный портал. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=76480>.
3. Образовательный портал. Режим доступа:<http://www.techgidravlika.ru/>.
4. Образовательный портал. Режим доступа:<http://helpeng.ru/programs/heating/gidravlika.php>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Знания: Режимы движения жидкости; Гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов; Виды и характеристики насосов и вентиляторов; Способы теплопередачи и теплообмена.	Показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики систем вентиляции и кондиционирования; Перечисляет виды и характеристики вентиляторов;	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры
Умения: Определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов;	Производит гидравлический расчет параметров воздухопроводов с помощью специализированных программ;	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач
Определять характеристики вентиляторов;	Подбирает вентиляционное оборудование согласно заданию; Точно дает характеристики системам и оборудованию; Проверяет мощность электродвигателя.	
Производить аэродинамический расчет воздухопроводов.	Производит аэродинамический расчет воздухопроводов, дает им характеристики	

5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ

Номер изменения	Номер листа	Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись председателя ЦК (заведующего кафедрой)

