

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

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**


Организация-разработчик:

ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Разработчик:

Чигак Лариса Анатольевна, преподаватель ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Рекомендована к использованию:
Протокол заседания кафедры
архитектуры и строительства
№ 12 от «18» 06 2017 г.

Заведующая кафедрой 
Кеппер Н.А.

Согласована:
Заместитель директора по учебно-
воспитательной работе


Брыксина Т.Б.

©Чигак Л.А., ГБПОУ КГК
©Курган, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ	16

1. 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
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	161
Самостоятельная работа	20
Объем образовательной программы	137
в том числе:	
теоретическое обучение	69
практические занятия	68
контрольная работа	-
Самостоятельная работа ¹	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. Идеальная жидкость. Понятия об идеальной жидкости. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная.	1	2	
	5. Самостоятельная аудиторная работа. Аномальные жидкости. Псевдопластические, вязкопластические, дилатантные, вязкоупругие жидкости. Понятие многофазных систем.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	6. Практическая работа №1 Изучение влияния температуры на свойств жидкости.	3	2	
	7. Практическая работа №2 Изучение вязкости жидкости	3	2	
	8. 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	
	9. Гидростатическое давление.. Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. . Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.	1	2	
	10. Равновесие жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля	1	2	
	11. Давление жидкости на плоские стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	1	2	
	12. Самостоятельная работа Давление жидкости 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.	1	2	
	18. Самостоятельная работа Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	19. Практическая работа №8 Исследование уравнения Бернулли.	2	2	
	20. 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.
Тема 4.1 Гидравлическое сопротивление	Содержание учебного материала 21. Гидравлическое сопротивление. Виды гидравлического сопротивления. Режимы движения жидкостей. Критерий	1	2	

	О.Рейнольдса. Гидравлическое трение. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора.			ПК 3.1.-3.5	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2		
	22. 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		
	23. Гидравлический расчет трубопроводов Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар	1	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2		
	24. 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		
	25. Истечение жидкости через отверстия и насадки Истечение жидкости через отверстия и насадки	1	2		
	26. Самостоятельная работа Истечение жидкости через отверстия и насадки				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2		
	27. 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		
	28. Насосы Общие понятия о насосах. Классификация насосов.	1	2		
	29. Самостоятельная работа Характеристика и принцип действия				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	2		
	30. 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	Содержание учебного материала		7	ОК 01-07, ОК 09-11,	
	31. Рабочее тело и основные законы идеального газа.	1	2		

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.			ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	32. Практическая работа 14 Изучение основных законов идеального газа	2	2	
	33. Практическая работа 15 Изучение законов реального газа	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.2. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	34. Первый закон термодинамики. Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.	2	2	
	35. Самостоятельная работа Первый закон термодинамики.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	36. Практическая работа 16 Изучение первого закона термодинамики	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.3. Термодинамические процессы	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	37. Термодинамические процессы. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	38. Практическая работа 17 Изучение термодинамических процессов	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.4. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	Содержание учебного материала		8	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	39. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры.	1	2	
	40. Самостоятельная работа. Водяной пар. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	41. Практическая работа №18 Определение параметров пара.	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		2	
Тема 8.5. Основные положения теории	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3.
	42. Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.	1	2	

теплообмена	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	ПК 3.1.-3.5
	43. Практическая работа №19 Изучение видов теплообмена	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Тема 8.6. Теплопроводность и теплоизоляция	Содержание учебного материала		5	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	44. Самостоятельная работа Теплопроводность и теплоизоляция. Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	45. Практическая работа №20 Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах	3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
Раздел 9. Основные законы аэродинамики			62	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
Тема 9.1. Основные законы аэродинамик	Содержание учебного материала		19	
	46. 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	
	47. Самостоятельная работа Число Маха. Коэффициент скорости. Безразмерная скорость.	1	2	
	48. Истечение газа из резервуара под большим давлением. Формула Сен-Венана и Вентцеля.	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		10	
	49. Практическая работа №21 Изучение закона сохранения массы. Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.	3	2	
	50. 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	
	51. Практическая работа №23 Изучение скорости распространения возмущений в сжимаемой сплошной среде..	3	2	
	52. Практическая работа №24 Изучение безразмерной скорости	2	2	
	53. Практическая работа №25 Изучение закона сохранения массы	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	
	Тема 9.2.	Содержание учебного материала		

Аэродинамический расчет воздухопроводов	54. Физические свойства воздуха. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	1	2	ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	55. Воздуховоды. Подбор воздуховода для заданных условий (расход, температура и допустимая скорость движения воздуха).	2	2	
	56. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов	1	2	
	57. Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	10	
	58. Практическая работа №26 Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздухопроводов.	3	2	
	59. Практическая работа №27 Аэродинамический расчет систем вентиляций с естественным пробуждением воздуха.	3	2	
	60. Практическая работа №28 Аэродинамический расчет систем вентиляций с принудительным пробуждением воздуха.	3	2	
	61. Практическая работа №29 Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.	3	2	
	62. Практическая работа №30 Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.	3	2	
	63. Самостоятельная работа Расчет вентиляции по программе Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		2	
Тема 9.3 Истечение воздуха через отверстия и насадки. Струйные течения газа	Содержание учебного материала		9	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	64. Истечение воздуха через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи.	2	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	65. Практическая работа №32 Изучение струйных течений газа Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	3	2	
Тема 9.4. Вентиляторы	Содержание учебного материала		14	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	66. Классификация вентиляторов	1	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	67. Практическая работа №33 Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.	3	2	
	68. Практическая работа №34 Изучение работы и построение характеристик осевого вентилятора.	3	2	
	69. Обобщение по пройденным темам Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)		1	

	Самостоятельная учебная работа обучающегося по дисциплине		20	
Всего			137	
	Промежуточная аттестация		6	
	Консультации		4	
Всего			147	

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 изопробов 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. Ухин, Б.В. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М.: Инфра-М, 2014 – 432 с
2. Орлов, В.Г. Основы инженерной гидрологии : учеб.пособие / В.Г. Орлов, А.В. Сикан. – Ростов н/Д .: Феникс, 2017.
3. Лапшев, Н.Н. Гидравлика: учебник / Н.Н. Лапшев. – М.: Академия, 2016.
4. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. – М.: Инфра-М, 2017
5. Ходзинская, А.Г. Гидравлика и гидрология транспортных сооружений: учебное пособие / А.Г. Ходзинская, Т.В. Зоммер. – М.: МИСИ-МГСУ, 2016

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Публичная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.chistopol.net/library/book/14741.html> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2019)
2. Портал гидрология и гидрометрия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://educontest.net/ru> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2019)
3. Вода России. Гидрология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://water-rf.ru/> - Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.09.2019)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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)