

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

**УТВЕРЖДАЮ**
Заместитель директора по УМ и НР
Л.Ю. Полякова
«27» 04 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

Специальность:

15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт системы вентиляции и кондиционирования»

Форма обучения:

очная

Кумертау, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики 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: Кумертауский филиал ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Разработчики:

Аверьянова Е.В., преподаватель СПО
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Рекомендована предметно-цикловой комиссией по профессиональному циклу Кумертауского филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

протокол № 8 от « 21 » 04 2022 г.

Председатель ПЦК:

Чер Г.Г. Черноглазова

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 15.02.13 «Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования»

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 80 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>80</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>64</i>
в том числе:	
лекции	<i>28</i>
лабораторные работы	<i>30</i>
практические занятия	<i>6</i>
контрольные работы	<i>-</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>4</i>
<i>Итоговая аттестация в 3 семестре форме экзамена</i>	<i>10</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.6 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов		10	
-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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов	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. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. 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.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Лабораторная работа №1 Изучение физических свойств жидкости.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	*	
Раздел 2. Основы теплотехники		16	
Тема 2.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа	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. Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	

Тема 2.2. Первый закон термодинамики	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. 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			4
	Практическая работа №1 Первый закон термодинамики и основные законы идеального газа			4
	Самостоятельная работа обучающихся			*
Тема 2.3. Термодинамические процессы	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. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			-
	Самостоятельная работа обучающихся			*
Тема 2.4. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	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. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			-
	Самостоятельная работа обучающихся			*
Тема 2.5. Основные положения теории теплообмена	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. Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			-
	Самостоятельная работа обучающихся			*
Тема 2.6. Теплопроводность и теплоизоляция	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. Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			-

	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	*	
Раздел 3. Основы гидравлики и гидравлические расчеты воздухопроводов		30	
Тема 3.1. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	
	1. Лабораторная работа №2 Изучение приборов для измерения давления.	4	
	2. Лабораторная работа №3 Исследование уравнения Бернулли.	6	
	3. Лабораторная работа №4 Изучение структуры потоков жидкости.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 3.2. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Лабораторная работа № 5 Определение местных потерь напора.	4	
	2. Лабораторная работа № 6 Определение потерь напора по длине.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 3.3. Истечение жидкости через отверстия и	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия "отверстие в тонкой стенке" и "малое отверстие". Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.	1	

насадки	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 3.4. Методика гидравлического расчета воздуховодов	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1.Подбор воздуховода для заданных условий (расход, температура и допустимая скорость движения воздуха).	1	
	2. Гидравлический расчет воздуховода.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Раздел 4. Основы аэродинамики		8	
Тема 4.1. Основные сведения о газах	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	1	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 4.2. Основные законы аэродинамики	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
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическая работа №2 Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 4.3. Аэродинамический расчет воздуховодов	Содержание учебного материала		ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Режимы движения воздуха. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды. Гидравлический расчет воздуховодов при малых и больших перепадах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов.	1	
	2. Аэродинамический расчет систем вентиляций.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	

Тема 4.4. Истечение воздуха через отверстия и насадки	Содержание учебного материала	1	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 4.5. Виды и устройство вентиляторов	Содержание учебного материала	1	ОК 01-07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5
	1. Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия. Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	*	
	Самостоятельная учебная работа обучающегося по дисциплине	4	
	Промежуточная аттестация	10	
Всего		80	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика»; лаборатории «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика».

Оборудование учебного кабинета:

- 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.

Технические средства обучения:

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- приборы лабораторные:
- «устройство для экспериментального подтверждения уравнения Бернулли»;
- ареометр;
- термометр;
- вискозиметр;
- сталагмометр;
- манометр;
- пьезометр;
- компьютер;
- мультимедийные обучающие программы;
- лицензионное программное обеспечение;
- видео материалы;
- видеофрагменты работы теплообменного оборудования, систем вентиляции и кондиционирования.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. - М.: Инфра-М, 2013.

Дополнительные источники:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики и теплотехники: учебник для студ. сред. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

2. Калицун, В.И., Дроздов, Е.В., Комаров, А.С., Чижик, К.И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: Стройиздат, 2012.

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

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

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

<p>Умения: Определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов;</p>	<p>Производит гидравлический расчет параметров воздухопроводов с помощью специализированных программ;</p>	<p>Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач</p>
<p>Определять характеристики вентиляторов;</p>	<p>Подбирает вентиляционное оборудование согласно заданию; Точно даёт характеристики системам и оборудованию; Проверяет мощность электродвигателя.</p>	
<p>Производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</p>	<p>Производит аэродинамический расчет воздухопроводов, дает им характеристики</p>	