

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  
Малева М.А.



2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

Специальности 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования

Черкесск 2022 г.

Рабочая программа 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, направление подготовки - 15.00.00 Машиностроение

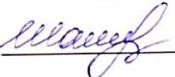
Организация - разработчик: СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Разработчики:

Бахитова Ф.У. - преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Технические дисциплины»

от « 04 » 02 2022 г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы  Л.А. Шаманова

Рекомендована методическим советом колледжа

от « 4 » 03 2022 г. протокол № 6

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования.

Учебная дисциплина ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем;

ПК 1.2. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя;

ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования;

ПК 2.1. Выполнять крупноузловую разборку и сборку основного оборудования, монтажных узлов и блоков;

ПК 2.2. Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования;

ПК 2.3. Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта;

ПК 3.1. Определять порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования;

ПК 3.2. Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных приборов;

ПК 3.3. Определять трудоемкость и длительность работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования;

ПК 3.4. Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования;

ПК 3.5. Организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования силами подчиненных.

### 1.2. 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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	<b>145</b>
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	<b>124</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	78
практические занятия	45
Самостоятельная работа	13
Промежуточная аттестация <i>5 семестр- экзамен</i>	6
<i>6 семестр- ДЗ</i>	2

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	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>		<b>10</b>	
-Тема 1.1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение теоретического материала по теме «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины»	1	
Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Основные физические свойства жидкостей и газов		
	Равновесие жидкости и действующие силы		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	Изучение физических свойств жидкости.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение теоретического материала по теме «Основные физические свойства жидкостей и газов»	1		
<b>Раздел 2. Основы теплотехники</b>		<b>31</b>	
Тема 2.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Рабочее тело и основные законы идеального газа		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
Тема 2.2. Первый закон термодинамик и	<b>Содержание учебного материала</b>	4	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.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	-	
Тема 2.3.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 07,

Термодинамические процессы	1. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.		ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Термодинамические процессы»	2		
Тема 2.4. Второй закон термодинамики и Водяной пар. Процесс парообразования	<b>Содержание учебного материала</b>	4	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.			
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>			
	Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования			4
	Определение параметров пара.			2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования»	2		
Тема 2.5. Основные положения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b>	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.			
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>			-
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Основные положения теории теплообмена»	1		
Тема 2.6. Теплопроводность и теплоизоляция	<b>Содержание учебного материала</b>	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.			
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>			
	Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах			2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Теплопроводность и теплоизоляция»	2		
<b>Раздел 3. Основы гидравлики и гидравлические расчеты воздухопроводов</b>		<b>63</b>		
Тема 3.1. Основные законы движения жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.	
	Гидростатическое давление и его свойства. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока.			
	<b>Дифференциальное уравнение равновесия жидкости</b>			2
	Равновесие жидкости в поле силы тяжести, основное уравнение гидростатики			2

	Дифференциальные уравнения Эйлера равновесия жидкости	2	
	Физический смысл геометрического и пьезометрического напоров	2	
	Равновесие газа в поле силы тяжести	2	
	Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности	4	
	Закон Архимеда. Плавание тел	2	
	Методы исследования и виды движения жидкости	2	
	Изучение приборов для измерения давления.	2	
	Исследование уравнения Бернулли. Построение напорной и пьезометрической линий.	4	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Дифференциальное уравнение равновесия жидкости	2	
	Равновесие жидкости в поле силы тяжести, основное уравнение гидростатики	2	
	Методы исследования и виды движения жидкости	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Основные законы движения жидкости»	2	
Тема 3.2. Гидравлические сопротивления	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Гидравлические элементы потока жидкости	2	
	Расход, средняя скорость. Уравнение расхода (неразрывности)	2	
	Режимы движения жидкости	2	
	Гидравлические потери напора	2	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Измерение скоростного напора и расхода жидкости	4	
	Определение потерь напора по длине.	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнить реферат по теме: «Гидравлические сопротивления»	1		
Тема 3.3. Истечение жидкости через отверстия и насадки	<b>Содержание учебного материала</b>		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.	2	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Истечение жидкости через малое отверстие при постоянном напоре	2	
	Изучение приборов для измерения давления.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-		
Тема 3.4. Методика гидравлическо	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3.,
	1.Подбор воздуховода для заданных условий (расход, температура и допустимая скорость движения воздуха).	4	

го расчета воздуховодов	2. Гидравлический расчет воздуховода.		ПК 2.1.-2.3.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		ПК 3.1.-3.5.
	Программа для расчета вентиляции Vent-Calc.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 4. Основы аэродинамики</b>		<b>33</b>	
Тема 4.1. Основные сведения о газах	<b>Содержание учебного материала</b>		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.	2	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
Тема 4.2. Основные законы аэродинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Основные законы аэродинамики	4	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Закон сохранения массы. Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.	2	
	Измерение скорости в потоке газа. Скорость распространения конечных и бесконечно малых возмущений в сжимаемой сплошной среде.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнить реферат по теме: «Основные законы аэродинамики»	1		
Тема 4.3. Аэродинамический расчет воздуховодов	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 07, ОК 09-11, ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	Режимы движения воздуха. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды.	2	
	Гидравлический расчет воздуховодов при малых и больших перепадах давлений.	2	
	Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов.		
	Аэродинамический расчет систем вентиляций.	2	
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов.	2	
	Аэродинамический расчет систем вентиляций с естественным пробуждением воздуха.	2	
	Аэродинамический расчет систем вентиляций с принудительным пробуждением воздуха.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-		
Тема 4.4. Истечение	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 07, ОК 09-11,
	1. Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы	4	

воздуха через отверстия и насадки	движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.		ПК 1.1.-1.3., ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
Тема 4.5. Виды и устройство вентиляторов	<b>Содержание учебного материала</b>	4	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.		
	<b>Практические работы и лабораторные работы</b>		
	Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (по выбору)	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>		8	
<b>Всего</b>		<b>145</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»**

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

Лаборатория гидравлики, теплотехники и аэродинамики" (учебный корпус №1 ауд. №18), оснащенная оборудованием:

Специализированная мебель: доска – 1 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стол школьный - 10 шт., стул мягкий – 1 шт., стул школьный- 20 шт., тумба-кафедра – 1 шт., шкаф для вещей – 2 шт., шкаф книжный –1 шт., сейф – 1 шт., жалюзи вертикальные - 2 шт. Лабораторное оборудование: Стенд №1 регулировочной аппаратуры Стенд №2 распределительной аппаратуры Стенд №3 гидравлического цилиндра Стенд №4 уплотнительных изделий Стенд №5 трубопроводов и гибких рукавов Стенд №6 режущих инструментов Стенд №7 гидравлических насосов Стенд настенный – 8 шт. Лабораторная установка для контроля и проведения теплотехнических работ -1 шт. Лабораторная установка "Креогенная техника и технологии для хранения" - 1 шт. Насосы водяные, центробежные. Монометр - 1 шт. Нагреватель - 1 шт. Термометр - 1 шт. Плакаты - 18 шт

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

1. Давыдов, А. П. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для СПО / А. П. Давыдов, М. А. Валиуллин, З. Х. Замалеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-1491-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116474.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ОК 11  ПК 1.1-ПК 1.3  ПК 2.1-ПК 2.3  ПК 3.1-ПК 3.5</p> <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режимы движения жидкости;</li> <li>- гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов;</li> <li>- виды и характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>- способы теплопередачи и теплообмена.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены без ошибок.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>- выполнение практических работ (наблюдение за выполнением практических заданий);</p> <p>- тестирование (оценка результатов тестирования);</p> <p>- индивидуальный опрос;</p> <p>- задачи для самостоятельной работы;</p> <p>- вопросы к дифференцированному зачету;</p> <p>- вопросы к экзамену.</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов;</li> <li>- определять характеристики вентиляторов;</li> <li>- производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены без ошибок.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	

	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	--	--