

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Краснодарского края  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Краснодарского края  
«Крымский индустриально-строительный техникум»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и  
аэродинамики  
по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних  
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Рассмотрена  
Цикловой методической комиссией  
«Техника и технологии строительства»  
30 августа 2023 г.  
Председатель  
Овчаренко Е.Г./\_\_\_\_\_ /

Утверждена  
Директор ГБПОУ КК КИСТ  
\_\_\_\_\_ Н.В. Плошник  
31 августа 2023 г.

Рассмотрена  
на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 31 августа 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утвержденного Приказом Министерства Просвещения РФ от 12 декабря 2022 г. № 1094, зарегистрированного в Минюсте РФ 24 января 2023 г, регистрационный № 72110, входящей в состав укрупненной группы специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства.

Организация разработчик: ГБПОУ КК КИСТ

Разработчик:

\_\_\_\_\_

Магдалюк Н.В.,  
преподаватель ГБПОУ КК  
КИСТ

Рецензенты:

\_\_\_\_\_

Гончаров И.Н,  
преподаватель ГБПОУ КК  
КТК

\_\_\_\_\_

Уткин В.В., директор ООО  
ПМК-4 «Южводопровод»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01–06, ОК.09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01–06 ОК 09	определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме.	режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; виды и характеристики насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; основные свойства жидкости; формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; методы борьбы с гидравлическим ударом; параметры пара, теплопроводность.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	42
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	13
в т. ч.:	
теоретическое обучение	29
практические занятия	13
<i>Самостоятельная работа</i>	-
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>1</b>	ОК 01–06 ОК 09
<b>Раздел 1. Основы гидростатики и гидродинамика</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 1.1. Гидростатическое давление. Измерение давления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	3	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>1*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Приборы измерения давления. Измерение давления и определение погрешности	1	
<b>Тема 1.2. Гидравлические сопротивления.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–06 ОК 09
	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.	3	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>1*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Изучение режимов движения жидкости. Экспериментальное определение режимов движения жидкости	1	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–06

<b>Гидравлический расчет трубопроводов</b>	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких трубопроводов	3	OK 09
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>1*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Расчет сложного тупикового трубопровода	1	
<b>Тема 1.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	OK 01–06 OK 09
	Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия «отверстие в тонкой стенке» и «малое отверстие». Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.	2	
<b>Раздел 2. Насосы и вентиляторы</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 2.1. Насосы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	OK 01–06 OK 09
	Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение. Зависимость этих параметров от частоты вращения двигателя. Формулы пропорциональности. Характеристики центробежных насосов и напорных трубопроводов. Рабочая точка. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Струйные насосы.	3	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>1*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Экспериментальное определение характеристики центробежных насосов.	1	
<b>Тема 2.2. Вентиляторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	OK 01–06 OK 09
	Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>3</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Экспериментальное определение характеристики центробежных вентилятора.	3	
<b>Раздел 3. Основы теплотехники.</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 3.1. Законы термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	OK 01–06 OK 09
	Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики: его аналитическое выражение и физический смысл. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры.	2	

	Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Определение параметров пара.	2	
<b>Тема 3.2. Основные положения теории теплообмена</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.	1	
<b>Тема 3.3. Теплопроводность и теплоизоляция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности: его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.	1	
<b>Раздел 4. Основы аэродинамики</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1. Основные сведения о газах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	1	
<b>Тема 4.2. Основные законы движения воздуха</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления. Гидравлический расчет воздуховодов при малых и больших перепадах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов.	3	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2*</b>	
	<b>Лабораторная работа:</b> Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов	2	
<b>Тема 4.3. Аэродинамический расчет воздуховодов и газопроводов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01–06 ОК 09
	Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях. Каналы и воздуховоды естественной вентиляции. Назначение систем естественной вентиляции. Конструкция систем естественной вентиляции. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов. Определение естественного давления.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2*</b>	

	<b>Лабораторная работа:</b> Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления.	2	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>42</b>	

## 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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.

Кабинет «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1	Рабочее место преподавателя	Стол учителя 2х тумбовый, стул мягкий Компьютер с подключением к сети Internet в сборе N7
2	Рабочие места для обучающихся	Стол ученический 2х местный, стул школьный
3	Доска учебная	Доска меловая 1600*1200
<b>Дополнительное оборудование</b>		
	Шкаф для хранения материалов и инструмента Шкаф для учебников и наглядных пособий Вешалка для одежды учеников	Шкафы из ламинированного ДСП, Вешалка металлическая
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1	Видеопроектор	Проектор EPSON, экран 200*200 MW 1:1 на штативе
2	Экран	Экран для проектора 3,0x2,5
3	Принтер	Принтер фирмы Epson
<b>Дополнительное оборудование</b>		
	Стенд «информация»	Информационный стенд на 4 кармана
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1	Наглядные пособия, стенды демонстрационные	Плакаты и стенды для наглядного представления процессов
2	Модель двигателя внутреннего сгорания	демонстрационную объемную модель,

		изображающую двигатель внутреннего сгорания в разрезе
4	Модели кристаллических решёток	демонстрационную объемную модель,
5	Стенд «Характеристики насосов»	Установка для исследования работы насосов
6	Прибор для демонстрации теплопроводности тел.	Измеритель теплопроводности МИТ-1 предназначен для оперативного определения теплопроводности
7	Стенд «Истечение жидкости из отверстия и насадки»	Установка для изучения режимов движения жидкости
<b>Дополнительное оборудование</b>		
	Видео об истечении потоков, опытах по теплотехнике и аэродинамике	Учебные фильмы об истечении жидкости и газов, пояснения законов

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

#### 3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005354-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1284346> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Суэтина Т.А. Основы гидравлики и теплотехники: учебник / Т.А. Суэтина, А.Н. Румянцева, Т.В. Артемьева, Е. Ю. Жажа. – Москва: Академия, 2021. – 240 с.

3. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7932-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169446> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Логинов, В. С. Основы теплотехники. Практикум : учебное пособие для спо / В. С. Логинов, В. Е. Юхнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6672-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151217> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44228-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217400> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Крестин, Е. А. Гидравлика. Практикум : учебное пособие для спо / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46071-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297005> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник для спо / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45790-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284033> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для спо / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-507-46277-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305225> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Пташкина-Гирина, О. С. Основы гидравлики : учебное пособие для спо / . — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8619-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179044> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Круглов, Г. А. Основы теплотехники : учебное пособие для спо / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44516-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230405> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Дерюгин, В. В. Тепломассообмен : учебное пособие для спо / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-6648-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151202> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для спо / А. И. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9677-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230282> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Все о технической гидравлике [сайт]. URL: <https://www.techgidravlika.ru/>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Умения:</b>		
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме.	определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме	Проектная работа Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Индивидуальный опрос Фронтальный опрос Тестирование
<b>Знания:</b>		
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; виды и характеристики насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; основные свойства жидкости; формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; методы борьбы с гидравлическим ударом; параметры пара, теплопроводность	режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; виды и характеристики насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; основные свойства жидкости; формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; методы борьбы с гидравлическим ударом; параметры пара, теплопроводность	Проектная работа Практические задания Выполнение индивидуальных заданий; Тестовый контроль