

Департамент образования и науки Курганской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский государственный колледж»

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПД.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И  
АЭРОДИНАМИКИ**

для специальности

**08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения**

Базовый уровень подготовки

Курган 2024

Программа дисциплины Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Организация-разработчик:

ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Разработчик:

Чигак Лариса Анатольевна, преподаватель ГБПОУ «Курганский государственный колледж»

Рекомендована к использованию:  
Протокол заседания кафедры  
технических дисциплин  
№ 1 от «18» августа 2024г.

Заведующая кафедрой НО  
Куриная Н.О.

Согласована:  
И.О. Заместителя директора по  
учебной работе

И.В.

Гуляева И.В.



© Чигак Л.А., ГБПОУ КГК

© Курган, 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	16
<b>5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	17

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 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 СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Учебная дисциплина ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3, ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.6, ПК 4.1 – ПК 4.4.

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

### 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 – ОК 06, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.3, ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.6, ПК 4.1 – ПК 4.4	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.

## 1.4 Личностные результаты

<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b></p>	<p align="center"><b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b></p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	<p align="center"><b>ЛР 4</b></p>
<p>Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой</p>	<p align="center"><b>ЛР 10</b></p>
<p>Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;</p>	<p align="center"><b>ЛР14</b></p>
<p>Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;</p>	<p align="center"><b>ЛР 16</b></p>
<p>Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.</p>	<p align="center"><b>ЛР 17</b></p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>96</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	14
практические занятия	16
Дифференцированный зачет	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
индивидуальное проектное задание	8
внеаудиторной самостоятельной работы	22
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>		4	
<b>Тема 1.1.</b> Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины	<p><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.</p>	1	2
<b>Тема 1.2.</b> Основные физические свойства жидкостей и газов	<p><b>Содержание учебного материала</b>            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.</p>	1	2
	<p><b>Лабораторные работы</b>            Изучение физических свойств жидкости.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1.  <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>            Приборы для измерения вязкости, температуры и давления            Закон Ньютона о силе внутреннего трения            Силы, обуславливающие поверхностное натяжение жидкостей            Жидкости, относящиеся к классу неньютоновских (аномальных)            Многофазные системы</p>	2	3
<b>Раздел 2. Основы</b>		8	

<b>гидростатики</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Гидростатическое давление. Измерение давления	<b>Содержание учебного материала</b> Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	2	2
	<b>Практические занятия</b> Решение задач на определение полного гидростатического давления	4	2
	<b>Лабораторные работы</b> Подтверждение на основании опытных данных закона Паскаля.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 2. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Гидростатические машины Основные схемы жидкостных манометров Микроманометры Принцип работы гидравлического пресса Схема работы мультипликатора Принцип работы гидравлического аккумулятора Работы, предусматривающие применение домкратов	2	3
<b>Раздел 3. Гидродинамика</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Основные законы движения жидкости	<b>Содержание учебного материала</b> Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение	1	2

	<p>неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл.</p>		
	<p><b>Лабораторные работы</b> Изучение режимов течения жидкости. Исследование уравнения Бернулли. Построение напорной и пьезометрической линий.</p>	4	2
<b>Тема 3.2.</b> Гидравлические сопротивления	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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.</p>	1	2
	<p><b>Лабораторные работы</b> Определение потерь напора по длине. Местные сопротивления.</p>	2	2
<b>Тема 3.3.</b> Гидравлический расчет трубопроводов	<p><b>Содержание учебного материала</b> Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких трубопроводов.</p>	2	2
	<p><b>Лабораторные работы</b> Прямой гидравлический удар.</p>	2	2

	<b>Практические занятия</b> Расчет простого трубопровода	4	2
<b>Тема 3.4.</b> Истечение жидкости через отверстия и насадки	<b>Содержание учебного материала</b> 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	2
	<b>Лабораторные работы</b> Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2	2
<b>Тема 3.5.</b> Виды и принцип действия насосов	<b>Содержание учебного материала</b> 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. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Поршневые насосы, их виды, принцип действия. Струйные насосы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 3. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Подбор насосов Схема работы карбюратора поршневых двигателей Принцип работы расходомера Вентури. <b>Тематика рефератов.</b> Современные способы защиты трубопроводов от гидравлического удара	10	3

	Явление кавитации при течении жидкости в трубах. Меры, применяемые для предотвращения кавитации.		
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Рабочее тело и основные законы идеального газа	<b>Содержание учебного материала</b> Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.	2	2
<b>Тема 4.2.</b> Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.	2	2
<b>Тема 4.3.</b> Термодинамические процессы	<b>Содержание учебного материала</b> Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.	2	2
<b>Тема 4.4.</b> Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	2	2
<b>Тема 4.5.</b> Основные положения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b> Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.	2	2

<p><b>Тема 4.6.</b> Теплопроводность и теплоизоляция</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> выполнение конспекта по разделу 4. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Применение на практике знаний теории термодинамики. Материалы, применяемые для теплоизоляции трубопроводов Парциальное давление Общее уравнение политропных процессов Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах</p>	8	3
<p><b>Раздел 5. Основы аэродинамики</b></p>		<b>16</b>	
<p><b>Тема 5.1.</b> Основные сведения о газах</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.</p>	2	2
<p><b>Тема 5.2.</b> Основные законы движения воздуха</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.</p>	1	2
<p><b>Тема 5.3.</b> Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздухопроводах. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды. Гидравлический расчет воздухопроводов при малых и больших перепадах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов.</p>	1	2

	<b>Практические работы</b> Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов.	4	2
<b>Тема 5.4.</b> Истечение воздуха через отверстия и насадки	<b>Содержание учебного материала</b> Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.	2	2
<b>Тема 5.5.</b> Виды и устройство вентиляторов	<b>Содержание учебного материала</b> Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия. Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя.	2	2
	<b>Практические работы</b> Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.	4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение конспекта по разделу 5. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Моделирование ситуации аэродинамических расчетов Комфортные параметры воздуха в помещении Выбор вентиляторов Определение потребляемой вентилятором мощности Основные способы регулирования подачи вентиляторов. Их краткая характеристика.	10	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнить индивидуальное проектное задание по темам для самостоятельного изучения	8	2
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	

	Всего	<b>64</b>	
--	-------	-----------	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории **гидравлики, теплотехники и аэродинамики**.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики».
- объемные модели насосов и вентиляторов;
- виртуальная лаборатория «Гидравлика»;
- сканер;
- принтер.

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор, маркерная доска;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

*Основные источники:*

1. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики / О.Н. Брюханов, В.А.Жила. - М.: Инфра-М, 2020.

*Дополнительные источники:*

1. Калицун, В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация / В.И. Калицун – М.: Стройиздат, 2021.
2. Калицун, В.И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики / В.И. Калицун, Е.В. Дроздов, А.С. Комаров, К.И. Чижик. – М.: Стройиздат, 2022.
3. Луканин, В.Н. Теплотехника В.Н. Луканин. – М.: Высшая школа, 2021.

Интернет-ресурсы:

Электронный задачник по гидравлике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://twf.mpei.ru/GDHB/OGTA.html> свободный. – Загл. с экрана. –

(Дата обращения: 27.08.2024)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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	Методы оценки
<p>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.</p>	<p>Знает 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.</p>	<p>Тестирование, опрос, презентация, доклад Дифференцированный зачет</p>
<p>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.</p>	<p>Умеет определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме.</p>	<p>Экспертное наблюдение в процессе лабораторных работ, оценка отчетов по лабораторным работам Дифференцированный зачет</p>

