



**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«КОГАЛЫМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
БУ «Когалымский
политехнический колледж»
№ 37 от «03» февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования
**08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических
устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»**

Базовый уровень
Технологический профиль

Форма обучения	очная
Курс	3
Семестр	5

Когалым, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1094 от 12.12.2022 г.

Организация-разработчик: бюджетное учреждение профессионального образования Ханты – Мансийского автономного округа - Югры «Когалымский политехнический колледж».

РАССМОТРЕНА

на заседании методического объединения технического профиля

Протокол № 3 от «01» февраля 2023г

Руководитель МО  В.В. Никозов

СОГЛАСОВАНА

Педагог-библиотекарь  Л.Н. Родионова

Старший методист  Левина Е.А.

Разработчики:

старший методист БУ «Когалымский политехнический колледж» Е.А. Левина

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

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной 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, ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Учебная дисциплина «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Выполнять подготовительные работы при монтаже систем вентиляции, кондиционирования воздуха.

ПК 2.2. Выполнять монтаж систем вентиляции, кондиционирования воздуха.

ПК 2.3. Проводить и обрабатывать результаты испытаний смонтированных систем вентиляции, кондиционирования воздуха.

ПК 2.4. Регулировать смонтированные системы вентиляции,

кондиционирования воздуха для достижения проектных и паспортных характеристик.

ПК 3.1. Выполнять подготовительные и сопутствующие работы при техническом обслуживании и текущем ремонте инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий.

ПК 3.2. Выполнять периодическое техническое обслуживание, проводить текущие ремонтные работы инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий.

ПК 4.1. Организовать устранение аварийных ситуаций инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий.

ПК 4.2. Организовать работы по технической эксплуатации и содержанию инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01–06 ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2	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

Вид учебной работы	Объем в часах	3 семестр
Объем образовательной программы	72	72
в том числе:		
теоретическое обучение	38	38
практические занятия	34	34
Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в т. ч. в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01–06 ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	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	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 1. Основы гидростатики и гидродинамика			
Тема 1.1. Гидростатическое давление. Измерение давления	Содержание учебного материала	4	ОК 01–06 ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 1: Приборы измерения давления. Измерение давления и определение погрешности	2	
Тема 1.2. Гидравлические сопротивления.	Содержание учебного материала	4	ОК 01–06 ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		

¹ Могут быть приведены коды личностных результатов в соответствии с Приложением 3.

	Практическая работа № 2: Изучение режимов движения жидкости. Экспериментальное определение режимов движения жидкости	2	
Тема 1.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала		ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких трубопроводов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 3: Расчет сложного тупикового трубопровода	4	
Тема 1.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Содержание учебного материала		ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 2. Насосы и вентиляторы			
Тема 2.1. Насосы	Содержание учебного материала		ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	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.	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 4: Экспериментальное определение характеристики центробежных насосов.	4	
Тема 2.2. Вентиляторы	Содержание учебного материала		ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 5: Экспериментальное определение характеристики центробежных вентилятора.	6	
Раздел 3. Основы теплотехники.			
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		ОК 01–06

Законы термодинамики	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. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.	2	ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 6: Определение параметров пара.	4	
Тема 3.2. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала	4	ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	*	
	Не предусмотрено	*	
Тема 3.3. Теплопроводность и теплоизоляция	Содержание учебного материала	2	ОК 01–06 ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности: его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 4. Основы аэродинамики			
Тема 4.1. Основные сведения о газах	Содержание учебного материала	2	ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	*	
	Не предусмотрено	*	
Тема 4.2. Основные законы движения воздуха	Содержание учебного материала	5/2	ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления. Гидравлический расчет воздухопроводов при малых и больших передачах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов.	4	
	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		

	Практическая работа № 7: Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов	6	
Тема 4.3. Аэродинамический расчет воздуховодов и газопроводов	Содержание учебного материала		
	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	ОК 01–06, ОК 09 ПК 2.1–2.4, ПК 3.1–3.2, ПК 4.1–4.2
	В том числе, лабораторных работ:		
	Практическая работа № 8: Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления.	4	
Промежуточная аттестация	Дифзачет	2	
Всего:		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Кабинет естественно-научных дисциплин, гидравлики, теплотехники и аэродинамики», оснащенный

оборудованием:

1. Стол учительский и стул учительский – 1 шт.
2. Столы ученические – 13 шт.
3. Стулья ученические – 26 шт.
4. Доска стеклянная, магнитно-маркерная – 1 шт.
5. Стеллажи с методическими пособиями – 2 шт.
6. Проектор – 1 шт.
7. Экран – 1 шт.
8. Компьютер – 1 шт.
9. Штативы – 13 шт;
10. Весы учебные – 1 шт;
11. Лабораторный комплект по квантовым явлениям – 1 шт.
12. Лабораторные комплекты по физике – 13 шт.
13. Лабораторный комплект по квантовым явлениям (в комплекте с измерителем радиоактивности) – 1 шт.
14. Источники постоянного тока – 4 шт.
15. Катушка моток – 4 шт.
16. Стол лабораторный – 7 шт.
17. Табурет лабораторный – 14 шт.
18. Интерактивные карты. Экономическая и социальная география мира – 3 комплекта.
19. Настенная карта «Мир политический» – 1 шт.
20. Глобус – 1 шт.
21. Рециркулятор бактерицидный настенный – 1 шт.
22. Дозатор локтевой для дез.средств – 1 шт.

«Лаборатория гидравлики, теплотехники и аэродинамики, автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха, монтажа, технического обслуживания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха, монтажа, технического обслуживания и наладки систем водоснабжения, водоотведения, отопления», оснащенная:

1. Стол учительский-1 шт.
2. Стул учительский – 1 шт.
3. Параллельные тиски – 5 шт.
4. Сетевой электрогидравлический пресс - 5 шт.
5. Пресс-клещи ТН 16 и ТН-20 – по 5 шт.

6. Профиль тесе в штангах – 315 шт.
7. Монтажная пластина для фитингов для установки в профиль – 20шт.
8. Модуль для установки унитаза – 5 шт.
9. Панель смыва – 5шт.
10. Монтажная пластина из оцинкованной стали для настенного уголка – 5шт.
11. Универсальная встраиваемая часть смесителя – 5 шт.
12. Боковой душ – 5 шт.
13. Душевой набор + подключение для душевого шланга – 5 шт.
14. Верхний душ с горизонтальным кронштейном – 5 шт.
15. Оградительная разметочная лента – 5 шт.
16. Верстак слесарный – 5 шт.
17. Лестница-стремянка – 5шт.
18. Рециркулятор бактерицидный – 1шт

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные печатные издания

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005354-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904028> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Потапов, В. Я. Термодинамика и газодинамика : учебник / В. Я. Потапов, В. Н. Макаров, Н. В. Макаров ; под ред. д. т. н. В. Я. Потапова, д. т. н. В. Н. Макарова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0827-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902098> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i> ²	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>2</i>
Умения:		
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
Знания:		
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

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание: Подпись лица, внесшего изменения	