

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06. «Основы гидравлики, теплотехники, аэродинамики»**  
**по специальности 08.02.07.**  
**«Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,**  
**кондиционирования воздуха и вентиляции»**  
**(заочная форма обучения)**

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Алапаевский многопрофильный техникум»

г. Алапаевск, у. Ленина, д.11А, тел.(343 46) 2-16-64.

Разработчик: Лаптев Анатолий Афонасьевич, преподаватель 1 к.к. ГБПОУ СО «Алапаевский многопрофильный техникум»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И

### АЭРОДИНАМИКИ» 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным Государственным стандартом по специальности 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Программа предназначена для реализации государственных требований к содержанию и уровню подготовки выпускников по специальности 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» среднего профессионального образования (СПО) и призвана, в соответствии с ФГОС, формировать общие компетенции (ОК 1-10) и профессиональные компетенции (ПК 1.1-3.3).

Код	Наименование компетенции
ПК 1.1	Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к монтажу.
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять монтаж систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 1.3.	Организовывать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.
ПК 1.4	Выполнять пусконаладочные работ систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 1.5	Осуществлять руководство другими работниками в рамках подразделения при выполнении работ по монтажу систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционированию воздуха.
ПК 2.1	Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем и оборудования.
ПК 2.2.	Осуществлять планирование работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом систем.
ПК 2.3.	Организовывать производство работ по ремонту инженерных сетей и оборудования строительных объектов.
ПК 2.4	Осуществлять надзор и контроль за ремонтом и его качеством.
ПК 2.5	Осуществлять руководство другими работниками в рамках подразделения при выполнении работ по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 3.1	Конструировать элементы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 3.2.	Выполнять основные расчеты систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 3.3.	Составлять спецификаций материалов и оборудования на системы водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ОК.1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК.9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности
ОК.10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики является дисциплиной профессионального цикла и направлена на формирование у студента специальных знаний и способностей оценки профессиональной деятельности.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- строить характеристики насосов и вентиляторов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: -режимы движения жидкости; -гидравлический расчет простых трубопроводов;

- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- способы теплопередачи и теплообмена.

## **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося устанавливается в объеме 180 часов, в том числе:

обязательная аудиторная нагрузка обучающегося составляет 40 часов; самостоятельная работа обучающегося - 140 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	140
Итоговый контроль в форме экзамена по завершению курса	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	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.	1 (1)	1
Раздел 1. Основы гидравлики			
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала		
	Основные физические и механические свойства жидкости. Закон Ньютона о силе внутреннего тяготения. Идеальные и аномальные жидкости. Понятие о многофазовых системах	3 (2 – 4)	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучить: Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и	5	3

	давления. Перевод «градусов Энглера» в кинематическую и абсолютную вязкость. Влияние температуры на объемный вес и плотность. Определение коэффициентов перехода от одной системы в другую для величин, характеризующих состояние жидкостей и газов.		
Тема 1.2.	Содержание учебного материала		
Гидростатическое давление. Измерение давления	Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидростатические машины	2 (5 – 6)	2
	Практические занятия. Определить глубину погружения и остойчивость железобетонного понтона	2 (7 – 8)	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям. Изучить: Напор и вакуум. Измерение давления и его виды, определение погрешности. Приборы измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	12	3
Тема 1.3. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала		
	Виды движения жидкостей. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Применение уравнения Бернулли в технике.	4 (9 – 12)	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучить: Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Скорость и расход жидкости. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Уравнение равномерного движения жидкости. Уравнение неразрывности потока.	12	3
Тема 1.4. Движение	Содержание учебного материала		

жидкостей и газов по трубам	Гидравлические сопротивления и их виды. Гидравлический расчет трубопроводов. Расчет газопроводов. Кавитация, Гидравлический удар	2 (13, 14)	2
	Практические занятия. Определение потерь напоры движущейся жидкости при внезапном расширении и сужении	2 (15, 16)	
	Самостоятельная работа обучающихся Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям Изучить: Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Уравнение Борда. График Никурадзе. Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких трубопроводов. Определение диаметра трубопровода	33	3
Тема 1.5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Содержание учебного материала		
	Истечение жидкости через малое отверстие. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости в толстой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре.	4 (17 – 20)	2
	Самостоятельная работа обучающихся Изучить: Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия «отверстие в	12	3

	тонкой стенке» и «малое отверстие». Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.		
Раздел 2. Насосы и вентиляторы.			
Тема 2.1. Насосы	Содержание учебного материала		
	Классификация насосов и принцип их работы. Зависимость напора насоса от подачи. Рабочая точка насоса в сети.	1 (21)	2
	Практические занятия. Определить, какой мощности и частоты вращения необходимо установить электрический двигатель, чтобы повысить объемную подачу насоса. Определить, как при этом измениться напор насоса.	1 (22)	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям. Изучить: 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 центробежных насосов. Характеристики центробежных насосов и напорных трубопроводов. Рабочая точка. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Поршневые насосы, их виды, принцип действия. Струйные насосы.	13	3
Тема 2.2. Вентиляторы	Содержание учебного материала		
	Типы вентиляторов и их назначение. Работа вентиляторов в сети.	1 (23)	2
	Практические занятия. Определить давление, развиваемое центробежным вентилятором	1 (24)	3
	Самостоятельная работа обучающихся Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям. Изучить:	10	3

	<p>Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия.</p> <p>Производительность, давление.</p> <p>Потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя. Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов.</p> <p>Методика выбора вентиляторов.</p>		
Раздел 3. Основы теплотехники			
Тема 3.1. Общие сведения из технической термодинамики	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные параметры состояния газа.</p> <p>Уравнения состояния идеального газа.</p>	<p>2</p> <p>(25, 26)</p>	<p>2</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся.</p> <p>Изучить:</p> <p>Рабочее тело и параметры его состояния.</p> <p>Основные законы идеального газа: закон Бойля- Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.</p>	<p>7</p>	<p>3</p>
Тема 3.2. Первый закон термодинамики	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о термодинамических процессах. Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела.</p> <p>Первый закон термодинамики. Процессы изменения состояния идеального газа.</p> <p>Практические занятия.</p> <p>Определить массу воды, потребовавшуюся для охлаждения воздуха в компрессоре</p>	<p>3</p> <p>(27 – 29)</p> <p>1</p> <p>(30)</p>	<p>2</p> <p>3</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся.</p> <p>Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям.</p> <p>Изучить:</p> <p>Энтальпия газа. Термодинамические процессы.</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
Тема 3.3. Второй закон термодинамики.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о круговом процессе. Цикл Карно и его термодинамическое значение. Сущность и формулировка второго закона термодинамики. Понятие об энтропии газа и T-s-диаграмме</p>	<p>4</p> <p>(31 – 34)</p>	<p>2</p>

Тема 3.4. Водяной пар.	Содержание учебного материала		
	Уравнение состояния для реальных газов. Рассмотрение процессов парообразования по $p - w$ - диаграмме. Отражение процессов парообразования по $i - s$ - диаграмме	3 (35 – 37)	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучить: Процесс получения пара и его параметры. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.	8	3
Тема 3.5. Основы теории теплообмена	Содержание учебного материала		
	Виды теплообмена. Понятие о теплопередаче. Теплопередача через плоскую и цилиндрические стенки	2 (38, 39)	2
	Практические занятия. Определить удельный тепловой поток от воздуха внутри жилого помещения через оштукатуренную с внутренней стороны стену.	1 (40)	3
	Самостоятельная работа обучающихся Закончить и оформить отчетную работу по практическим занятиям.	2	3
Раздел 4. Основы аэродинамики			
Тема 4.1. Основные законы движения воздуха	Содержание учебного материала		
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучить: Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов. Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления.	16	3
Тема 4.2. Аэродинамический расчет воздуховодов	Содержание учебного материала		
	Самостоятельная работа обучающихся. Изучить: Воздуховоды и их виды. Гидравлический расчет воздуховодов	11	3
	Всего:	180 (40)	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Для реализации программы дисциплины «Гидравлики, теплотехники и аэродинамики» должна быть лаборатория «Гидравлики и теплотехники».

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук; - экран;

- аудиовизуальные средства - схемы и рисунки к лекциям, практическим в виде слайдов и электронных презентаций.

Оборудование учебного кабинета: -

рабочее место преподавателя;

- посадочные места по количеству обучающихся;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- методические пособия по проведению практических работ;

- натуральные образцы (насадок, труб, запорной арматуры, измерительных приборов, насосов, вентиляторов, воздухопроводов и т.д.); -

стенд «Насосные установки»; - лабораторные установки и стенды по всем темам курса;

- стенды, плакаты, мини плакаты, раздаточный материал и т.д.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Перечень учебных изданий Основные источники:

1. О.Н. Брюханов и др. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики М.: «ИНФРА», 2007

2. О.Н. Брюханов и др. Основы гидравлики и теплотехники М.: «Академия», 2006

3. И.Н. Кременецкий Гидравлика. — М.: «Энергия», 2009

4. Ф.А Шевелев. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. — М.: «Стройиздат», 1984

5. Б.В. Ухин, А.А. Гусев. Гидравлика. — М.: Форум «ИНФРА-М», 2008

6. А.М. Тужилкин, Примеры гидравлических расчетов. — М.: АЦВ, 2008

7. Л.В. Андреевская Задачник по гидравлике. — М.: «Стройиздат», 1987

Дополнительные источники

1. ГОСТ 14059-68\* Насосы поршневые. Ряды основных параметров.

2. СП 42-101-2003 "Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб"

Интернет-ресурсы:

catalog.iot.ru - каталог образовательных ресурсов в сети Интернет.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

##### ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ» Контроль и

оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	Текущий контроль:
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: -определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;	Текущий контроль: - фронтальный устный опрос; - просмотр и оценка практических работ.
-строить характеристики насосов и вентиляторов.	Текущий контроль: - в форме защиты практических занятий.
	Итоговый контроль – экзамен по завершению курса

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Усвоенные знания:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: -режимы движения жидкости; -гидравлический расчет простых трубопроводов;	Текущий контроль: - фронтальный устный опрос; -просмотр и оценка практических работ;
-виды и характеристики насосов и вентиляторов; -способы теплопередачи и теплообмена.	Текущий контроль: - фронтальный устный опрос; - в форме защиты практических работ.
	Итоговый контроль – экзамен по завершению курса