

Министерство образования, науки и молодежной  
политики Краснодарского края  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Краснодарского края  
«Гулькевичский строительный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»**

08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств  
кондиционирования воздуха и вентиляции



**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины .....	5
3. Условия реализации учебной дисциплины .....	10
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	12

# 1. ПАСПОРТ 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 примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Учебная дисциплина **ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики** обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.3, ПК 4.1 – ПК 4.4, ЛР1-17

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 – ОК 06, ОК 09, ОК 11, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 3.1 – ПК 3.3, ПК 4.1 – ПК 4.4 ЛР1-17	определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов определять характеристики вентиляторов производить аэродинамический расчет воздухопроводов	режимы движения жидкости гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и 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**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Объем образовательной программы	36
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	6
Практическая подготовка	6
консультация	-
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1</b> Основные физические свойства жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11
	1. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Измерение вязкости и устройство вискозиметра Энглера. Изменение вязкости от температуры и давления.		
	2. Особые свойства воды. Гидростатическое давление. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах. Учет и единицы измерения гидростатического давления. Абсолютное, манометрическое давление и вакуум. Классификация приборов, измеряющих давление, их устройство, принцип действия		
	3. Уравнения Эйлера. Виды давлений.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	1	
	Практическое занятие «Определение силы давления на плоские и криволинейные поверхности»	1	
<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 2.1</b> Гидродинамика	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11
	1   Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус		
	2   Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения. Применение в технике. Уравнение Бернулли для газов		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		
	Не предусмотрены	*	
<b>Тема 2.2</b> Движение жидкостей и газов по трубам	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1   Режимы движения жидкости. Виды движения жидкостей		
	2   Потери напора (местные, по длине). Статистический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах.		
	3   Местные потери напора, истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при истечении через отверстия в тонкой стенке		

	4	Истечение жидкости через отверстия, через насадки. Коэффициенты расхода скорости. Определение критического давления, критической скорости и расхода при истечении газа из отверстия и насадок.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>1</b>	
		Практическое занятие «Решение задач на определение режимов движения жидкостей»	1	
<b>Раздел 3. Насосы и вентиляторы</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 3.1</b> Движение жидкости. Насосы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11
1	Движение жидкости в трубах. Насосы. Виды насосов. Принцип действия. Центробежные насосы. Характеристики центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Понятие о кавитации и осевом давлении			
2	Поршневые и струйные насосы. Производительность, напор и потребляемая мощность. Насосы для перекачки сжиженных газов.			
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>1</b>		
	Практическое занятие «Режимы движения жидкости. Решение задач на уравнение Бернулли.»	1		
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>			<b>14</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Основы теплотехники	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11
1	Теплотехника. Основные понятия. Определение рабочего тела. Свойства газа. Основные параметры состояния рабочего тела: удельное давление, температура, удельный объем и их измерение. Понятие «идеальный газ».			
2	Уравнение состояния газа. Теплоемкость. Основные законы идеальных газов: закон Бойля – Мариотта, закон Гей – Люссака, закон Шарля. Газовая постоянная. закон Авогадро			
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>				
Не предусмотрены				
<b>Тема 4.2</b> Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11
1	Термодинамические процессы Первый закон термодинамики. Понятие о теплоте и работе как о формах передачи энергии от одних тел к другим. Обратимые и необратимые процессы. Аналитическое выражение первого закона термодинамики, физический смысл			
2	Термодинамические процессы. Цикл Карно. Теплоемкость газов: массовая, объемная, мольная и связь между ними. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь между ними. Истинная и средняя теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.			
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>1</b>		
	Практическое занятие «Решения задач по уравнению Бернулли. Потери по длине»	1		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания.	*		
<b>Тема 4.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ПК 1.1-4.4,

Второй закон термодинамики	1	Второй закон термодинамики. Схематическое изображение прямого произвольного цикла.. понятие о круговом процессе теплового двигателя.	2	ОК 1-6, 9,11	
	2	Водяной пар. Его значение в теплотехнике. Водяной пар как реальный газ. Процесс парообразования (испарение, кипение). Паросодержание и влагосодержание насыщенного пара. Определение параметров водяного пара различного состояния			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>				*
	Не предусмотрены				*
Тема 4.4 Основные положения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11	
	1	Теплопроводность. Теплообмен. Теория теплообмена как наука о распространении тепла. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика			
	2	Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>				1
	Практическая работа « Потери напора по длине. Местные потери»				1
<b>Раздел 5. Аэродинамика</b>			<b>8</b>		
Тема 5.1 Основные законы аэродинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11	
	1	Аэродинамика. Основные законы. Закон измерения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.			
	2	Уравнение сохранения расхода. Гидравлический расчет воздухопроводов при малых и больших передачах давлений.			
	3	Соединение трубопроводов. Соединение насосов			
	4	Решение задач по соединению насосов			
	5	Расчет воздухопроводов			
	6	Соединение трубопроводов			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>				1
Практическое занятие «Последовательное соединение трубопроводов. Местные потери напора»		1			
Тема 5.2. Истечение воздуха через отверстия и насадки	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1-4.4, ОК 1-6, 9,11	
	1	Истечение газа через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки.			
	2	Силы давления на криволинейную поверхность Струйные течения газа. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>				
	Не предусмотрены				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> (при наличии указывается тематика заданий)		*			



	Определяется при формировании рабочей программы		
Промежуточная аттестация по дисциплине – дифференцированный зачет		<b>2</b>	
Всего		<b>36</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация примерной программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Гидравлики, теплотехники и аэродинамики», оснащенной:

оборудованием: посадочные места по количеству учащихся; рабочее место преподавателя; стенды (лаборатория «Гидростатика, кинематика и динамика жидкости», лаборатория «Аэродинамика»); плакаты; раздаточный материал;

техническими средствами обучения: плазменная панель, интерактивная доска, видео-проектор, мультимедийная доска, персональные компьютеры, видеоматериалы, наглядные демонстрационные пособия;

техническими средствами обучения: компьютер; принтер; сканер; ксерокс; мультимедийное оборудование; экран.

Лаборатория «Гидростатика, кинематика и динамика жидкости», лаборатория «Аэродинамика», оснащенная оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, компьютер с комплектом мультимедийного оборудования; электронные обучающие программы; плакаты и баннеры; учебники и учебно-методическая литература; комплект лабораторного оборудования для определения технических характеристик материалов.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

##### 3.2.1. Основные источники

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование).
2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 308 с. — (Серия : Профессиональное образование).
3. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 199 с. — (Серия : Профессиональное образование).
4. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 395 с. — (Серия : Профессиональное образование).
5. Брюханов, О.Н Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов [и др.] – М. : ИНФРА-М, 2018. – 254 с. – (Среднее профессиональное образование).
6. Стесин С.П, Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач / Под ред. Стесина С.П. (2-е изд., стер.) учеб. Пособие,- М., Академия, 2013

7. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод /учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — 5-е изд., стер. — М.: Академия, 2016. — 176 с.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.techgidravlika.ru/> (дата обращения: 26.08.2018).
2. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.gurauto.ru/>(дата обращения: 26.08.2018).
3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://mosgruz.net/>(дата обращения: 26.08.2018).
4. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). Информационный портал. (Режим доступа): URL: [www.biblio-online.ru/book/67B80E94-44B5-4E39-B746-F5EE58BB753F](http://www.biblio-online.ru/book/67B80E94-44B5-4E39-B746-F5EE58BB753F). (дата обращения: 26.08.2018).
5. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 308 с. — (Серия : Профессиональное образование). Информационный портал. (Режим доступа): URL: [www.biblio-online.ru/book/04537065-C946-4BF9-A96C-8307C42BD651](http://www.biblio-online.ru/book/04537065-C946-4BF9-A96C-8307C42BD651). (дата обращения: 26.08.2018).
6. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 199 с. — (Серия : Профессиональное образование). Информационный портал. (Режим доступа): URL: [www.biblio-online.ru/book/55FBBA52-F1B6-429A-8376-EA0157CBAA5F](http://www.biblio-online.ru/book/55FBBA52-F1B6-429A-8376-EA0157CBAA5F). (дата обращения: 26.08.2018).
7. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для СПО / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общ. ред. Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 317 с. — (Серия : Профессиональное образование). Информационный портал. (Режим доступа): URL: [www.biblio-online.ru/book/E4D20A8C-4F60-4425-B0BC-B270155317E7](http://www.biblio-online.ru/book/E4D20A8C-4F60-4425-B0BC-B270155317E7). (дата обращения: 26.08.2018).
8. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 395 с. — (Серия : Профессиональное образование). Информационный портал. (Режим доступа): URL: [www.biblio-online.ru/book/DF3759CB-ED53-4C48-9E83-1BAD6F4437BD](http://www.biblio-online.ru/book/DF3759CB-ED53-4C48-9E83-1BAD6F4437BD) (дата обращения: 26.08.2018).

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> Режимы движения жидкости; Гидравлический и аэродинамический расчет воздухопроводов; Виды и характеристики насосов и вентиляторов; Способы теплопередачи и теплообмена.	Показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики систем вентиляции и кондиционирования. Перечисляет виды и характеристики вентиляторов.	Оценка решений ситуационных задач. Тестирование. Устный опрос. Практические занятия. Ролевые игры.
<b>Умения:</b> Определять параметры при гидравлическом расчете воздухопроводов.	Производит гидравлический расчет параметров воздухопроводов с помощью специализированных программ.	Проектная работа. Наблюдение в процессе практических занятий. Оценка решений ситуационных задач.
Определять характеристики вентиляторов.	Подбирает вентиляционное оборудование согласно заданию. Точно дает характеристики системам и оборудованию. Проверяет мощность электродвигателя.	
Производить аэродинамический расчет воздухопроводов.	Производит аэродинамический расчет воздухопроводов, дает им характеристики.	