

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

для специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних  
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

**2016 г.**

ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией технических  
дисциплин и МДК

Председатель Л.М.Положая  
Протокол № 1 от 26 августа 2016 г.



Директор ГБПОУ КК АМТТ

А.Л. Пелих

2016 г.

Рассмотрена

на заседании педагогического совета

протокол № 1 от 26 августа 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее СПО) /08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции/ 08.00.00. Техника и технология строительства, утвержденного приказом МОН РФ от 28.07.2014г. № 852, зарегистрированного Минюстом РФ (регистрационный № 33644 от 19 августа 2014г.)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум»

Разработчик(и):

Шестакова Т.Н. преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум» (далее ГБПОУ КК АМТТ)

Рецензенты:

Рынжук И.В., инженер механик ЗАО «Аква», квалификация по диплому: инженер-механик, по специальности «Пищевая инженерия»  
Моторкин А.Н., генеральный директор ООО Аэроклимат сервис, квалификация по диплому: инженер-теплотехник, по специальности «Теплоснабжение промышленных и жилых объектов»

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

### **1.1. Область применения программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции/08.00.00.Техника и технология строительства.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и переподготовки специалистов.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» принадлежит к профессиональному циклу базовой части ГБПОУ по специальности «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

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

В результате освоения учебной 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 рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 54 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 36 часов;  
лабораторно-практических работ обучающегося 18 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 18 часов.

## 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</b>	54
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	36
в том числе:	
лабораторные работы	
практические занятия	18
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	18
Итоговая аттестация в форме:	<i><b>экзамена</b></i>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Тема 1.1. Капельная жидкость и ее физические свойства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Основные физические свойства жидкости: плотность сжимаемость, вязкость и ее виды. Основные понятия и законы гидростатики. Гидростатическое давление его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Гидропресс.	2	2
	2	<b>Практическая работа 1</b> Определение гидростатического давления суммарной силы и точки ее приложения.	2	
	3	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Температурное расширение и парообразование жидкости. Способы измерения давления.	2	
<b>Тема 1.2. Основные понятия и законы гидродинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	1	Понятие об установившемся и неуставившемся потоках, живом сечении расходе жидкости. Уравнение неразрывности потока Уравнение Бернулли. Определение расхода и скорости движения жидкости	2	2
	2	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Понятие о гидравлических сопротивлениях. Определение потери напора.	2	2
	3	Понятие о гидравлическом ударе. Основы расчета трубопроводов. Виды трубопроводов, их классификация. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Истечение жидкостей из отверстий в атмосферу и под уровень (в затопленном пространстве). Определение расхода при истечении из насадок. Назначение и типы.	2	2 2
	4	<b>Практическая работа 2</b> Экспериментальная проверка уравнения Бернулли с построением пьезометрической и напорной линии.	2	
	5	<b>Практическая работа 3</b> Определение значения числа Рейнольдса для разных режимов движения жидкости	2	
	6	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Основы гидродинамического подобия. Режимы течения жидкости. Течение капельной жидкости с кавитацией.	2	
	7	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>	2	

		Расчет коротких трубопроводов. Уравнение Бернулли при определении скорости и расхода жидкости при движении по трубопроводам		
<b>Тема 1.3. Гидравлические машины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Классы гидравлических машин, их назначение. Классификация гидротурбин и насосов по принципу действия. Виды и характеристики насосов и вентиляторов. Основные типы насосов: центробежные, поршневые, шестеренные. Конструкции винтовых, пластинчатых, водокольцевых, вакуумных насосов, их устройство и принцип действия, основные характеристики	2	2
	2	Лопастные насосы, типы и устройство. Порядок подбора насосов по каталогам. Центробежные, осевые и вихревые нагнетатели. Принцип действия нагнетателей. Устойчивость работы нагнетателей. Шестеренные насосы. Устойчивость работы нагнетателей. Регулировка работы.	2	2
	3	<b>Практическая работа 4</b> Знакомство с конструкцией насоса. Сборка, разборка. Эскиз деталей	2	
	4	<b>Практическая работа 5</b> Подбор центробежных и поршневых насосов по каталогам. Строить характеристики насосов и вентиляторов.	2	
	5	<b>Практическая работа 6</b> Расчет трубопровода. Определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов.	2	
	7	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Насосы трения. Вихревые и струйные насосы устройство и принцип действия. Динамические гидродвигатели (гидротурбины). Общие сведения о гидродинамических передачах.	2	
		<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Объемные гидравлические двигатели. Гидроцилиндры, гидромоторы. Устройство и принцип действия.	2	
<b>Тема 1.4 Газовые</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	

<b>законы, законы термодинамики, основные газовые постоянные процессы</b>	1	Основные законы состояния идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Основное уравнение термодинамики. Уравнение Менделеева-Клайперона. Газовая и универсальная газовая постоянная. Виды теплообмена. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности его физический смысл, числовые значения для различных материалов. Способы теплопередачи и теплообмена. Теплопроводность различных стенок. Первый и второй закон термодинамики. Работа газа. Энтропия, энтальпия. Изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный, политропный. Изображение процессов в P-, T-S, i-g P	2	2
	2	<b>Практическая работа 7</b> Изображение процессов в диаграммах	2	
	3	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Система подготовки сжатого воздуха	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.5. Термодинамические циклы, используемые в промышленных установках</b>	1	Двигатели внутреннего сгорания. Устройство четырёхтактного двигателя. Цикл двигателя внутреннего сгорания на примере цикла Отто в P-диаграмме. Водяной пар. Процессы изменения состояния водяного пара в T-s и i-s диаграммах. Схема паросиловой установки. Цикл Ренкина в i-s диаграмме.	2	2
	2	Холодильные машины. Циклы холодильных установок. Хладоносители. Понятие о холоде. Получение низких температур с помощью фазовых превращений, адиабатного расширения. Построение цикла одноступенчатой холодильной машины с переохлаждённой жидкостью перед регулирующим вентилем. Построение цикла в диаграмме. Влажный воздух. Основные параметры построения процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушения в диаграмме i-d	2	2
	3	<b>Практическая работа 8</b> Построение цикла одноступенчатой холодильной машины на диаграмме (j-LgP). Расчет цикла.	2	
	4	<b>Практическая работа 9</b> Выполнение построений циклов в диаграмме i-d	2	

	5	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Назначение и принцип действия поршневого компрессора. Цикл идеального одноступенчатого поршневого компрессора	2	
	6	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Определение работы и мощности затраченной на сжатие в компрессоре. Многоступенчатое сжатие.	2	
	7	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> Назначение и принцип работы двигателя внутреннего сгорания. Сравнение циклов поршневых двигателей	2	
<b>итого</b>			<b>54</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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- комплект учебно-методических пособий «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики».

Технические средства обучения:

- ноутбук, проектор, экран;
- принтер,
- средства мультимедиа,
- интерактивная доска
- комплект презентационных слайдов по темам курса дисциплины.
- Интернет-ресурсы.

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

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

Основные источники:

1 Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т., Коробко В.И. Основы гидравлики и теплотехники. – издательский центр «Академия», 2014г.

2 Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Беленков Ю.А. Гидравлические и пневматические системы. – издательский центр «Академия», 2014г.

Дополнительные источники:

3 Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика. - Издательский дом «ФОРУМ», 2011г

4 Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004..

5 Калицун В.И., Дроздов Е.В., Комаров А.С., Чижик К.И. Основы гидравлики и аэродинамики: Учеб.для техникумов и колледжей. – М.: С тройиздат, 2002.

6 Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика: Учеб.для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 414 с.

7 Обливин А.Н., Воскресенский А.К., Семенов Ю.П. Основы гидравлики и теплотехники: Учебник для техникумов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 296 с.

#### *Журналы:*

Пищевая промышленность

#### *Интернет ресурсы:*

1. Электронная библиотека <http://www.Netbook.Perm.ru>
2. Российский образовательный портал <http://www.edu.ru>
3. Интернет-ресурс «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики». Форма доступа:  
[http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib13/Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики .pdf](http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib13/Основы%20гидравлики,%20теплотехники%20и%20аэродинамики.pdf) ;[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

### 3.3 Требования к организации образовательного процесса

При изучении дисциплины обучающимися должны быть освоены компетенции

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к монтажу.

ПК 1.2 Организовывать и выполнять монтаж систем водоснабжения и водоотделения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПК 1.3. Организовывать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

ПК 1.4. Выполнять пусконаладочные работы 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 кондиционирования воздуха.

ПК 2.1. Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

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 и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПК 3.2. Выполнять основы расчета систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПК 3.3. Составлять спецификацию материалов и оборудования систем водоснабжения и водоотделения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании рабочих чертежей.

Занятия проводятся в учебной аудитории, оснащенной необходимым учебным, методическим, информационным и программным обеспечением.

В преподавании используются лекционные и практические занятия, информационно-коммуникационные технологии, метод проектов, коллективные способы обучения.

Консультационная помощь студентам осуществляется в индивидуальной и групповой формах.

Усвоению содержания дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» предшествуют изучение дисциплин ОП 01 Инженерная графика, ОП 04 Материалы и изделия сантехнических устройств и систем обеспечения микроклимата.

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Умения:</b>	
определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;	Оформление отчета по практическим занятиям Решение задач Выполнение схемы
строить характеристики насосов и вентиляторов.	Оформление отчета по практическим занятиям Решение задач (оценка) Выполнение схемы (оценка)
<b>Знания:</b>	
режимы движения жидкости;	Оформление отчета по практическим занятиям Письменный опрос, тестирование Защита реферата (оценка) Решение задач (оценка)
гидравлический расчет простых трубопроводов;	Оформление отчета по практическим занятиям Устный и письменный опрос Решение задач (оценка)
виды и характеристики насосов и вентиляторов;	Оформление отчета по практическим занятиям Устный и письменный опрос
способы теплопередачи и теплообмена.	Оформление отчета по практическим занятиям Устный и письменный опрос Решение задач (оценка)

## РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», выполненную преподавателем Шестаковой Т.Н..

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции». В результате изучения программного материала обучающиеся овладеют знаниями и умениями по вопросам: гидравлики, теплотехники и аэродинамики.

Структура и содержание программы соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции». Программа дает возможность студентам получить знания в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Четко указаны требования к знаниям и умениям студента, полученным в результате изучения учебной дисциплины.

Программа разработана для технического профиля в объеме 36 часов, включая 18 часов практических занятий, что соответствует учебному плану. Преподавание учебной дисциплины имеет практическую направленность и тесную взаимосвязь с общепрофессиональными дисциплинами. Содержание программы формирует у студентов представления, знания и умения в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Для проведения контроля уровня знаний студентов, используются различные формы: опрос, тестирование. Для закрепления теоретических знаний предусмотрено проведение практических занятий.

В целом программа отвечает требованиям ФГОС к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников для специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

Программа изложена грамотно, понятным языком с использованием профессиональной терминологии.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

В целом программа отвечает государственным требованиям стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников для спец. 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

**Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине ОП 06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по профессии (специальности) 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Рецензент:

Моторкин А.Н., генеральный директор  
ООО Аэроклимат сервис, квалификация  
по диплому: инженер-теплотехник, по  
специальности «Теплоснабжение  
промышленных и жилых объектов»



### РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», выполненную преподавателем Шестаковой Т.Н..

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

В результате изучения программного материала обучающиеся овладеют знаниями и умениями по вопросам: определения параметров при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; характеристикам насосов; режимам движения жидкости; расчету трубопроводов; способам теплопередачи и теплообмена.

Структура и содержание программы соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции». Программа дает возможность студентам получить знания в области гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Четко указаны требования к знаниям и умениям студента, полученным в результате изучения учебной дисциплины.

Тематика практических занятий соответствует требованиям подготовки выпускника по специальности, позволяющих приобрести студентам необходимые умения и навыки по подбору и расчету трубопроводов и воздухопроводов.

Программа изложена технически грамотным и понятным языком. В рабочей программе используется профессиональная терминология.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

В целом программа отвечает государственным требованиям стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников для спец. 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

**Заключение:** Рабочая программа по дисциплине ОП 06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по специальности «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Программа состоит из пяти тем, охватывающих весь объем изучаемой дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики». Объем изучаемого материала рассчитан на 36 часов аудиторного времени. На самостоятельную работу отводится 18 час.

Программа предусматривает разнообразные методы самостоятельной работы студента, позволяющие углубить знания по изучаемым темам. Для приобретения практических навыков предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов.

Программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки студентов по специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

Рецензент:

Рынжук И.В., инженер механик ЗАО  
«Аква», квалификация по диплому:  
инженер-механик, по специальности  
«Пищевая инженерия»



