



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО - СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**КОЛЛЕДЖ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА АГАСУ**

*наименование структурного подразделения СПО АГАСУ*

---

**КОЛЛЕДЖ ЖКХ АГАСУ**

*сокращенное наименование структурного подразделения*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

---

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

*(индекс, название дисциплины)*

среднего профессионального образования

**08.02.07. Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,  
кондиционирования воздуха и вентиляции**

---

*(код и наименование специальности)*

**Квалификация**

---

**Техник**

ОДОБРЕНА  
цикловой методической  
комиссией технического  
цикла

*название цикла*

Протокол № 1  
от « 30 » августа 2019 г.

Председатель цикловой  
комиссии

*подпись*

О.В. Рябицев

*И.О. Фамилия*

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
КЖКХ АГАСУ  
Протокол № 1  
от « 30 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор КЖКХ:

*подпись*

Е.Ю. Ибатуллина

*И.О. Фамилия*

« 31 » августа 2019 г.

Составитель: преподаватель Субханкулова И.В.

*подпись*

Рабочая программа разработана  
на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних  
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

*(код и наименование специальности)*

учебного плана 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,  
кондиционирования воздуха и вентиляции на 2019 г.н.

*(код и наименование специальности)*

с учетом примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины/учебной  
дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» для профессиональных  
образовательных организаций

Согласовано:  
Методист КЖКХ АГАСУ

*подпись*

/ С.З. Тажиева /  
*И.О. Фамилия*

Заведующий библиотекой

*подпись*

/ Н.П. Герасимова /  
*И.О. Фамилия*

Заместитель директора по ПР

*подпись*

/ Р.Г. Мулямина /  
*И.О. Фамилия*

Заместитель директора по УР

*подпись*

/ Е.В. Голамидова /  
*И.О. Фамилия*

Специалист УМО СПО

*подпись*

/ /  
*И.О. Фамилия*

Рецензент

Генеральный директор  
ЗАО «Завод ЖБК-2»

*подпись*

/ Е.Н. Красновская /  
*И.О. Фамилия*

Принято УМО СПО:

Начальник УМО СПО

*подпись*

/ С.Н. Кононова /  
*И.О. Фамилия*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП.06. «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» .....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3. Условия реализации учебной дисциплины .....	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	13

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

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

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

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06. «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальностям среднего профессионального образования 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», входит в укрупненную группу 08.00.00 «Техника и технологии строительства».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при разработке программ дополнительного образования (повышения квалификации и переподготовки) работников в области строительства.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

У1 определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;

У2 строить характеристики насосов и вентиляторов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

З1 режимы движения жидкости;

З2 гидравлический расчет простых трубопроводов;

З3 виды и характеристики насосов и вентиляторов;

З4 способы теплопередачи и теплообмена.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» и овладению профессиональными компетенциями (ПК).

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 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 водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании рабочих чертежей.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;  
самостоятельной работы обучающегося 32 часа.

## **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:	
лекционные занятия	35
лабораторные работы	13
практические занятия	16
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</i>	32
1. Понятие об идеальной жидкости	
2. Аномальные жидкости	
3. Давление жидкости на плоские стенки. Центр давления	
4. Давление жидкости на цилиндрические поверхности	
5. Понятие живого сечения жидкости	
6. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадце	
7. Гидравлический удар в трубопроводах	
8. Понятие о круговом процессе, цикл Карно и его	

<p>термодинамическое значение.</p> <p>9. Понятие об энтропии газа и T-s диаграмма</p> <p>10. Скорость распространения конечных и бесконечных малых возмущений в сжимаемой сплошной среде. Местная скорость звука. Скорость звука в идеальном газе.</p> <p>11. Число Маха. Коэффициент скорости. Безразмерная скорость</p> <p>12. Истечение газа из резервуара под большим давлением. Формула Сен-Венана и Вентцеля.</p>	
<p><i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i></p>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: ОП.06 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики».

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	
<b>Раздел 1. Основы гидравлики</b>		49	
<b>Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей</b>	Содержание учебного материала	4	
	1. Определение жидкостей. Плотность и удельный вес жидкостей.		1
	2. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей		1
	3. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения		1
	4. Удивительные свойства воды		1
	Лабораторные работы:		
	1. Определение физических свойств жидкостей	1	3
	Практические занятия:		
	1. Решение задач	1	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся:	6	3
	1. Понятие об идеальной жидкости	3	3
	2. Аномальные жидкости	3	3
	<b>Тема 1.2. Основы гидростатики</b>	Содержание учебного материала	4
1. Гидростатическое давление и его свойства			1
2. Измерение давление закон Паскаля			1
3. Абсолютное и избыточное давление. Закон Паскаля			1
4. Закон Архимеда			1
Лабораторные работы:		2	
1. Изучение приборов для измерения давления		1	3
2. Определение гидростатического давления		1	3
Практические занятия:			
1. Решение задач		3	2-3
Самостоятельная работа обучающихся:		6	3
1. Давление жидкости на плоские стенки. Центр давления		3	3
2. Давление жидкости на цилиндрические поверхности		3	3



<b>Тема 1.3. Основные законы движения жидкости. Гидравлическое сопротивление.</b>	Содержание учебного материала		<i>6</i>	
	1.	Основные понятия движения жидкости		<i>1</i>
	2.	Расход и средняя скорость жидкости		<i>1</i>
	3.	Уравнение Бернулли		<i>1</i>
	4.	Виды гидравлических сопротивлений жидкости		<i>1</i>
	5.	Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса		<i>1</i>
	6.	Потери напора. Местные и линейные.	<i>1</i>	
	Лабораторные работы:			
	1.	Изучение структуры потоков жидкости	<i>10</i>	<i>3</i>
	2.	Определение режима течения		<i>3</i>
	3.	Иллюстрация уравнения Бернулли		<i>3</i>
	4.	Определение местных потерь напора		<i>3</i>
	5.	Определение линейных потерь напора		<i>3</i>
	Практические занятия:		<i>1</i>	<i>2</i>
	1	Решение задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся:		<i>4</i>	<i>3</i>
	1.	Понятие живого сечения жидкости	<i>2</i>	<i>3</i>
2.	Коэффициент гидравлического трения. График Никурадце	<i>2</i>	<i>3</i>	
<b>Тема 1.4 Гидравлический расчет трубопроводов.</b>	Содержание учебного материала		<i>2</i>	
	1.	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет короткого трубопровода		<i>1</i>
	2.	Гидравлический расчет короткого трубопровода		<i>1</i>
	Практические занятия:			
	1	Решение задач	<i>1</i>	<i>2-3</i>
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Гидравлический удар в трубопроводах		<i>2</i>	<i>3</i>	
<b>Тема 1.5 Насосы</b>	Содержание учебного материала		<i>3</i>	
	1.	Общие понятия о насосах. Классификация насосов.		<i>1</i>
	2.	Центробежные насосы и их основные характеристики		<i>1</i>
	3.	Поршневые насосы, струйные насосы	<i>1</i>	
	Практические занятия:			
	1	Решение задач	<i>3</i>	<i>2-3</i>
Контрольные работы: контрольная работа №1		<i>1</i>	<i>3</i>	
<b>Раздел 2.</b>			<i>14</i>	

<b>Основы теплотехники</b>				
<b>Тема 2.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа</b>	Содержание учебного материала		3	
	1.	Рабочее тело и параметры его состояния	1	
	2.	Основные законы идеального газа.	1	
	3.	Уравнения состояния газа	1	
	Практические занятия:			
	1	Решение задач	1	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	3
	1.	Понятие о круговом процессе, цикл Карно и его термодинамическое значение.	2	3
2.	Понятие об энтропии газа и T-s диаграмма	2	3	
<b>Тема 2.2. Законы термодинамики</b>	Содержание учебного материала		4	
	1.	Первый закон термодинамики	1	
	2.	Термодинамические процессы, энтальпия газа, изменения состояния газа.	1	
	3.	Второй закон термодинамики	1	
	4.	Виды теплообмена. Основной закон теплопроводности	1	
	Практические занятия:			
	1	Решение задач	1	2-3
	Контрольные работы: контрольная работа №2		1	3
<b>Раздел 3 Основы аэродинамики</b>		17		
<b>Тема 3.1. Основные законы аэродинамики</b>	Содержание учебного материала		2	
	1.	Закон сохранения массы. Уравнение расхода.	1	
	2.	Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов	1	
	Практические занятия:			
	1	Решение задач	1	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	3
	1.	Скорость распространения конечных и бесконечных малых возмущений в сжимаемой сплошной среде. Местная скорость звука. Скорость звука в идеальном газе.	3	3
	2.	Число Маха. Коэффициент скорости. Безразмерная скорость	3	3
	3.	Истечение газа из резервуара под большим давлением. Формула Сен-Венана и Вентцеля.	4	3

<b>Тема 3.2. Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов</b>	Содержание учебного материала		<i>3</i>	
	1.	Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции		<i>1</i>
	2.	Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов		<i>1</i>
	3.	Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления		<i>1</i>
	Практические занятия:			
1	Решение задач	<i>1</i>	<i>2-3</i>	
<b>Тема 3.1. Вентиляторы</b>	Содержание учебного материала		<i>3</i>	
	1.	Центробежные и осевые вентиляторы		<i>1</i>
	2.	Подача, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов		<i>1</i>
	3.	Аэродинамические характеристики вентиляторов.		<i>1</i>
	Дифференцированный зачет		<i>2</i>	<i>3</i>
Примерная тематика курсовой работы (проекта)			-	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)			-	
<b>Всего:</b>			<i>80</i>	

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**

Учебная дисциплина реализуется в корпусе №6 - лаборатория №303 основ гидравлики, теплотехники и аэродинамики для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультирования (индивидуальное и групповое) студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации

##### **Оборудование:**

стол ученический – 14  
стул ученический – 28  
стол преподавателя – 1  
стул преподавателя -1  
настенная доска – 1  
водонагреватель накопительного типа Термекс Hit H 5 л.  
круглый канальный вентилятор SF 100S  
бак расширительный на отопление VR 18  
насос циркуляционный UPS25-20  
измеритель влажности  
счетчик газа СПБ-G4 «Сигнал» прав, лев, 6 куб.  
водонагреватель ГАЗ Вектор JSD200W-10L с терм.  
электродвигатель  
электропривод  
толщиномер покрытий Elkometr 456  
определитель точки росы Elkometr 319  
тепловизор Control IR-cam 2  
аппарат отопительный АОГВ 17.4  
ультразвуковой толщиномер АКС А1209  
термометр контактный морозоустойчивый ТК5.05  
водонагреватель ГАЗ Вектор JSD200W-10L с терм. Печь муфельная ПМ-8  
АТЕ -1033 АКТАКОМ Анемометр  
типовой комплект учебного оборудования "Ветроэнергетическая система на базе асинхронного генератора работающего на сети"  
типовой комплект учебного оборудования "Солнечная фотоэлектрическая система "исп. настольное ручное  
лабораторный стенд "Энергосберегающие технологии в сфере ЖКХ"  
комплект оборудования «Капелька» - 2 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основная литература для студентов:**

1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник/ О.Н.Брюханов, В.И.Коробко, А.Т.Мелик-Аракелян. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 254 с.

2. Салахутдинова А.Р. Методические указания по лабораторным работам на портативной лаборатории «капелька» : метод. рекомендации / А. Р. Салахутдинова; Колледж ЖКХ АГАСУ. – Астрахань, 2014. – 21 с.

**Дополнительная литература:**

1. Лахмаков В. С., Коротинский В. А. Основы теплотехники и гидравлики – М.: РИПО, 2015-220 с. [Электронный ресурс] – URL: [https://www.directmedia.ru/book\\_463631\\_osnovyi\\_teplotehnik\\_i\\_gidravliki/](https://www.directmedia.ru/book_463631_osnovyi_teplotehnik_i_gidravliki/)

**Периодические издания (в библиотеках АГАСУ):**

1. «Образование и наука»

**Для преподавателей:**

Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923; № 33, ст. 4386; № 37, ст. 4702; 2014, № 2, ст. 126; № 6, ст. 582; № 27, ст. 3776; 2015, № 26, ст. 3898; № 43, ст. 5976; № 46, ст. 6392; 2016, № 2, ст. 325; № 8, ст. 1121; № 28, ст. 4741; 2017, № 3, ст. 511; № 17, ст. 2567; № 25, ст. 3688), пунктом 17 Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 661 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 33, ст. 4377; 2014, № 38, ст. 5069; 2016, № 16, ст. 2230; 2017, № 2, ст. 368, официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 11 января 2018 г.),

**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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	Оценка контрольных работ, тестирование, дифференцированный зачет
У1 определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;	
У2 строить характеристики насосов и вентиляторов.	

знания:	
31 режимы движения жидкости;	
32 гидравлический расчет простых трубопроводов;	
33 виды и характеристики насосов и вентиляторов;	
34 способы теплопередачи и теплообмена.	