

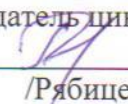
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)  
КОЛЛЕДЖ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

по специальности  
среднего профессионального образования

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

ОДОБРЕНА  
цикловой методической  
комиссией технического цикла  
Протокол № 1  
от «28» 08 2017 г.  
Председатель цикловой комиссии  
  
/Рябицев О.В./

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
колледжа ЖКХ АГАСУ  
Протокол № 1  
от «30» 08 2017г.

Программа  
разработана на основе  
Федерального  
государственного  
образовательного стандарта.

Директор  
колледжа ЖКХ АГАСУ

  
/Ибатуллина Е.Ю. /  
« 30 » 08 2017г

Организация - разработчик: ГАОУ АО ВО «АГАСУ» Колледж жилищно-коммунального хозяйства АГАСУ

Разработчик: преподаватель спец.дисциплин Салахутдинова А.Р.

### Эксперты:

#### Техническая экспертиза

методист  
колледжа ЖКХ АГАСУ

  
(подпись)

С.З. Тажиева

#### Содержательная экспертиза

Генеральный директор ЗАО ПО «Юг-Строй»

  
(подпись)

В.Н. Ланг

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3. Условия реализации учебной дисциплины .....	11
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	12

# **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 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. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **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

Вид учебной работы	Объем часов
<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
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об идеальной жидкости</li> <li>2. Аномальные жидкости</li> <li>3. Давление жидкости на плоские стенки. Центр давления</li> <li>4. Давление жидкости на цилиндрические поверхности</li> <li>5. Понятие живого сечения жидкости</li> <li>6. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе</li> <li>7. Гидравлический удар в трубопроводах</li> <li>8. Понятие о круговом процессе, цикл Карно и его термодинамическое значение.</li> <li>9. Понятие об энтропии газа и T-s диаграмма</li> <li>10. Скорость распространения конечных и бесконечных малых возмущений в сжимаемой сплошной среде. Местная скорость звука. Скорость звука в идеальном газе.</li> <li>11. Число Маха. Коэффициент скорости. Безразмерная скорость</li> <li>12. Истечение газа из резервуара под большим давлением. Формула Сен-Венана и Вентцеля.</li> </ol>	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 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	4
<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 давления 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.</b> <b>Основные законы движения жидкости.</b> <b>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</b> <b>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</b> <b>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**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

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:**

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

**Интернет – ресурсы:**

1. <https://biblioclub.ru>

**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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
умения:	
У1 определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;	Оценка контрольных работ, оценка устного опроса, дифференцированный зачет
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.	