



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**

ОПЦ.04 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»

ОДОБРЕНО  
цикловой методической  
комиссией технического  
цикла  
название цикла  
Протокол № 5  
от « 21 » 04 2023г.  
Председатель цикловой  
комиссии [подпись]  
подпись  
О.В. Рябицев  
И.О. Фамилия

РЕКОМЕНДОВАНО  
Методическим советом  
КЖКХ АГАСУ  
Протокол № 4  
от « 24 » 04 2023г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор КЖКХ:  
[подпись]  
подпись  
Е.Ю. Ибатуллина  
И.О. Фамилия  
« 24 » 04 2023г.

Составитель: преподаватель Муканов Р.В. / [подпись] /  
подпись

Рабочая программа ОПЦ.4 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики разработана  
на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних  
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

(код и наименование специальности)  
учебного плана 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,  
кондиционирования воздуха и вентиляции на 2023 г.н.  
(код и наименование специальности)

Согласовано:  
Методист КЖКХ АГАСУ

[подпись]  
подпись / И.В. Бикбаева /  
И.О. Фамилия

Заведующий библиотекой

[подпись]  
подпись / Н.П. Герасимова /  
И.О. Фамилия

Заместитель директора по ПР

[подпись]  
подпись / Р.Г. Мулямина /  
И.О. Фамилия

Заместитель директора по УР

[подпись]  
подпись / Е.В. Чертина /  
И.О. Фамилия

Рецензент

Директор  
СЗ ООО «Комфорт С»

[подпись]  
подпись / Т.А. Бровина /  
И.О. Фамилия

Принято УМО СПО:

Начальник УМО СПО

[подпись]  
подпись / А.В. Гельван /  
И.О. Фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....               | 4  |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины.....                  | 6  |
| 3. Условия реализации учебной дисциплины .....                     | 9  |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ..... | 10 |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.04 «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»**

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

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.04 «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 72 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 36 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>72</b>          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>       | <b>72</b>          |
| в том числе:  |                    |
| лекционные занятия  | 72                 |
| лабораторные работы   |                    |
| практические занятия  |                    |
| контрольные работы  | -                  |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено)                 | -                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>            | <b>-</b>           |
| <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           |                            |
| <b>Раздел 1.<br/>Основы гидравлики</b>  |   | 40          |                            |
| <b>Тема 1.1.<br/>Основные физические свойства жидкостей</b>                               | Содержание учебного материала<br>1. Определение жидкостей. Плотность и удельный вес жидкостей.<br>2. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей<br>3. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения<br>4. Удивительные свойства воды                                | 4           | 1<br>1<br>1<br>1           |
| <b>Тема 1.2.<br/>Основы гидростатики</b>  | Содержание учебного материала<br>1. Гидростатическое давление и его свойства<br>2. Измерение давление закон Паскаля<br>3. Абсолютное и избыточное давление. Закон Паскаля<br>4. Закон Архимеда  | 4           | 1<br>1<br>1<br>1           |
| <b>Тема 1.3.<br/>Основные законы движения жидкости.<br/>Гидравлическое сопротивление.</b> | Содержание учебного материала<br>1. Основные понятия движения жидкости<br>2. Расход и средняя скорость жидкости<br>3. Уравнение Бернулли<br>4. Виды гидравлических сопротивлений жидкости<br>5. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса<br>6. Потери напора. Местные и линейные. | 16          | 1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| <b>Тема 1.4<br/>Гидравлический расчет трубопроводов.</b>                                  | Содержание учебного материала<br>1. Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет короткого трубопровода<br>2. Гидравлический расчет короткого трубопровода   | 8           | 1<br>1                     |
| <b>Тема 1.5<br/>Насосы</b>  | Содержание учебного материала<br>1. Общие понятия о насосах. Классификация насосов.<br>2. Центробежные насосы и их основные характеристики<br>3. Поршневые насосы, струйные насосы  | 8           | 1<br>1<br>1                |
| <b>Раздел 2.</b>  |   | 14          |                            |

|   |                               |   |   |   |
|---|-------------------------------|---|---|---|
| <b>Основы<br/>теплотехники</b>  |                               |   |   |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Рабочее тело и<br/>основные законы<br/>идеального газа</b>         | Содержание учебного материала |   | 6 |   |
|   | 1.                            | Рабочее тело и параметры его состояния                                    |   | 1 |
|   | 2.                            | Основные законы идеального газа.  |   | 1 |
|   | 3.                            | Уравнения состояния газа  |   | 1 |
| <b>Тема 2.2.<br/>Законы<br/>термодинамики</b>                                       | Содержание учебного материала |   | 8 |   |
|   | 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 |
| <b>Раздел 3<br/>Основы<br/>аэродинамики</b>   |                               | 18  |   |   |
| <b>Тема 3.1.<br/>Основные законы<br/>аэродинамики</b>                               | Содержание учебного материала |   | 6 |   |
|   | 1.                            | Закон сохранения массы. Уравнение расхода.                                |   | 1 |
|   | 2.                            | Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли для газов                    |   | 1 |
| <b>Тема 3.2.<br/>Аэродинамический<br/>расчет воздухопроводов и<br/>газопроводов</b> | Содержание учебного материала |   | 6 |   |
|   | 1.                            | Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции                           |   | 1 |
|   | 2.                            | Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов                      |   | 1 |
|   | 3.                            | Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления |   | 1 |
| <b>Тема 3.1.<br/>Вентиляторы</b>  | Содержание учебного материала |   | 6 |   |
|   | 1.                            | Центробежные и осевые вентиляторы   |   | 1 |
|   | 2.                            | Подача, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов                |   | 1 |
|   | 3.                            | Аэродинамические характеристики вентиляторов.                             |   | 1 |
|   | Дифференцированный зачет      |   | 4 | 3 |
| Примерная тематика курсовой работы (проекта)  |                               | -   |   |   |
| Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)                  |                               | -   |   |   |
| <b>Всего:</b>   |                               | 72  |   |   |

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<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>                | <b>Формы и методы контроля и оценки<br/>результатов обучения</b> |
|--|--|
| умения:  |  |
| У1 определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; | 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.  |  |