

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение

«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол №.....

« 02 » 07 20 21 г

УТВЕРЖДАЮ  
Директор СПб ГБПОУ «АУГСГиП»  
А.М. Кривоносов  
20 21 г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

специальности

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

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по программе подготовки специалистов среднего звена 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 30 от 15.01.2018 г., зарегистр. Министерством юстиции (рег. № 49945 от 06.02.2018г.)

Рассмотрена на заседании методического совета

Протокол №.....<sup>5</sup>

«25» 06 2021 г.

Одобрено на заседании цикловой комиссии

«Инженерных сетей, городских путей сообщения и земельно-имущественных отношений»

Протокол №.....<sup>11</sup>

«25.06.21» г.

Председатель цикловой комиссии

В.Ю.Егорова.....<sup>Ван</sup>

Разработчик:

Балунова О.М., преподаватель СПб ГБПОУ АУГСГиП

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 ПК 3.1

ОК 1-6,9,10

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

формируемые ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 3.1 ОК 1-6,9,10	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
<i>За счёт часов вариативной части:</i>	<i>Экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах определять характеристики насосов производить расчет ограждающих конструкций производить аэродинамический расчет воздухопроводов</i>	<i>схему подключений насосов и вентиляторов способы теплопередачи и теплообмена методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов методы расчетов ограждающих конструкций</i>

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 с учетом особенностей социального и культурного контекста.

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

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ПК 3.1 Конструировать элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов/зач.ед.</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>98/2,72</b>
в том числе:	
<b>Учебные занятия</b>	<b>70</b>
из них:	
практические занятия	26
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6</b>
<b>Консультации к экзамену</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям</b>	<b>16</b>
<b>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену</b>	<b>2</b>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	коды формируемых компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов раздел 1.</b>			
<b>Тема 1.1</b> Основные физические свойства жидкости	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	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	
	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	2	
	3. Уравнения Эйлера. Виды давлений.	2	
	<b>Практическое занятие «Определение силы давления на плоские и криволинейные поверхности»</b>	2	
	<b>Практическое занятие «Решение задач на определение гидростатического давления»</b>	2	
<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>			
<b>Тема 2.1</b> Гидродинамика	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе. Смоченный периметр и гидравлический радиус	2	
	2.Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения. Применение в технике.	2	
	<b>Лабораторная работа №1:</b> Экспериментальная проверка уравнения Бернулли	2	
<b>Тема 2.2</b> Движение жидкостей и газов по трубам	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК1-6,9,10
	1.Режимы движения жидкости. Виды движения жидкостей	1	
	2.Потери напора (местные, по длине). Статистический и динамический напор. Потери части напора. Гидравлический и пьезометрический напор. Внутреннее трение в жидкостях и газах.	2	
	3.Местные потери напора, истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода при	2	

	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.	1	
	<b>Лабораторная работа №2</b> Экспериментальное определение коэффициента гидравлического сопротивления на трение по длине трубы	2	
	<b>Лабораторная работа №3</b> Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений	2	
<b>Раздел 3. Насосы и вентиляторы</b>			
<b>Тема 3.1</b> Движение жидкости. Насосы	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Насосы. Виды насосов. Принцип действия. Центробежные насосы. Характеристики центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Понятие о кавитации и осевом давлении	2	
	2.Поршневые и струйные насосы. Производительность, напор и потребляемая мощность. Насосы для перекачки сжиженных газов.	2	
	3. Последовательная и параллельная работа насосов	2	
	<b>Практическая работа «Подбор насоса »</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой сообщение на тему «Насосы» Ознакомление с данными СП 30.13330, СП 60.13330	10	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	<b>Итого семестр</b>	44	
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>			
<b>Тема 4.1.</b> Основы теплотехники	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	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	
	2.Уравнение состояния газа. Теплоемкость. Основные законы идеальных газов: закон Бойля – Мариотта, закон Гей – Люссака, закон Шарля. Газовая постоянная . закон Авогадро	2	
	<b>Практическая работа «Решение задач на основные законы идеального газа»</b>	2	
<b>Тема 4.2</b> Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	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	
	2.Термодинамические процессы. Цикл Карно. Теплоемкость газов: массовая, объемная,	2	

	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>Практическая работа</b> «Решение задач на первый закон термодинамики»	<b>2</b>	
<b>Тема 4.3</b> Второй закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Второй закон термодинамики. Схематическое изображение прямого произвольного цикла.. понятие о круговом процессе теплового двигателя.	<b>2</b>	
	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>2</b>	
<b>Тема 4.4</b> Основные положения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Теплопроводность. Теплообмен. Теория теплообмена как наука о распространении тепла. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика	<b>2</b>	
	2.Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов	<b>2</b>	
	<b>Практическая работа</b> Расчет фактического термического сопротивления теплопередаче наружной стены, перекрытия над теплым подвалом, чердачного перекрытия (бесчердачного покрытия).	<b>4</b>	
<b>Раздел 5. Аэродинамика</b>			
<b>Тема 5.1</b> Основные законы аэродинамики	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Аэродинамика. Основные законы. Закон измерения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	<b>4</b>	
	2.Уравнение сохранения расхода. Гидравлический расчет воздухопроводов при малых и больших передачах давлений.		
	3.Соединение трубопроводов. Соединение насосов		
	4.Аэродинамические расчеты воздухопроводов и газопроводов		
	5.Решение задач по соединению насосов		
	6.Расчет воздухопроводов		
	7.Соединение трубопроводов		
<b>Практическая работа</b> Аэродинамический расчет системы приточной вентиляции: определение потерь давления	<b>4</b>		
<b>Тема 5.2.</b> Истечение воздуха через отверстия и	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Истечение газа через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки.	<b>1</b>	
	2.Силы давления на криволинейную поверхность Струйные течения газа. Ламинарный и	<b>1</b>	



насадки	турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях		
	<b>Практические занятия «Решение задач на режимы движения жидкости»</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся за семестр:</b> Ссистематическая проработка конспектов, работа с литературой, подготовка презентации на тему «Теплообменные аппараты»	<b>6</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>6</b>	ПК 3.1
	<b>Консультации к экзамену</b>	<b>4</b>	ОК 1-6,9,10
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену: повторить пройденный материал</b>	<b>2</b>	
	<b>Итого семестр</b>	<b>54</b>	
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>98/2,72</b>	

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация 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

и техническими средствами обучения:

- компьютер;
- принтер;
- сканер;
- ксерокс;
- мультимедийное оборудование;
- экран

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе

#### Основная литература

**Брюханов О.Н.** Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 254 с. — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

**Крестин Е.А.** Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Е.А. Крестин, Д. В. Зеленцов. — Москва : КноРус, 2022. — 281 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <https://www.book.ru>. — Режим доступа: по подписке.

**Ухин Г.В.** Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература

**Филин В.М.** Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / В.М. Филин; под ред. В.М. Филина. — Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

**Вольвак С. Ф.** Основы гидравлики и теплотехники: практикум : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянцев, Д.Н. Бахарев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

СП 131.13330. «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»

СП 30.13330 «ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ»

#### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://www.techgidravlika.ru/>
2. <http://www.gurauto.ru/>
3. <http://mosgruz.net/>

4. <http://jpegator.com/>
5. <http://www.zadachina5.info/>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Умения:</p> <p>определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов</p> <p>определять характеристики вентиляторов</p> <p>производить аэродинамический расчет воздухопроводов</p> <p>экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах</p> <p>определять характеристики насосов</p> <p>производить расчет ограждающих конструкций</p> <p>производить аэродинамический расчет воздухопроводов</p> <p>Знания:</p> <p>режимы движения жидкости гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и воздухопроводов</p> <p>виды и характеристики насосов и вентиляторов</p> <p>способы теплопередачи и теплообмена</p> <p>схему подключений насосов и вентиляторов</p> <p>способы теплопередачи и теплообмена</p> <p>методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов</p> <p>методы расчетов ограждающих конструкций</p>	<p>90 ÷ 100 % <b>правильных ответов – 5 (отлично)</b></p> <p>80 ÷ 89 % <b>правильных ответов – 4 (хорошо)</b></p> <p>70 ÷ 79% <b>правильных ответов – 3(удовлетворительно)</b></p> <p>менее 70% <b>правильных ответов – 2 (неудовлетворительно)</b></p> <p><b>Демонстрация знаний и умений при измерениях и решении задач по геодезии. Знает устройство геодезических приборов и применяет их на практике</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ, Текущий контроль в форме защиты практических и работ</p> <p><i>экзамен</i></p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, устный индивидуальный опрос, результатов выполнения самостоятельной работы. Письменный опрос в форме тестирования.</p> <p>Экзамен</p>