

Санкт-Петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

РАССМОТРЕНО

На заседании

Педагогического совета

Протокол № 2

от « 02 » 07 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ГБПОУ



А.М. Кривоносов

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

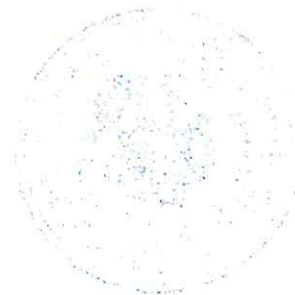
ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

для специальности среднего профессионального образования

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

очно-заочная форма обучения

Санкт-Петербург  
2021 г.



## 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 основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности

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

Учебная дисциплина Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики 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 ОК 1-6,9,10

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 3.1 ОК 1-6,9,10	<ul style="list-style-type: none"> <li>определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов;</li> <li>определять характеристики вентиляторов;</li> <li>производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>режимы движения жидкости;</li> <li>гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и воздухопроводов;</li> <li>виды и характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>способы теплопередачи и теплообмена.</li> </ul>
<i>За счёт часов вариативной части:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах;</li> <li>определять характеристики насосов;</li> <li>производить расчет ограждающих конструкций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>схему подключений насосов и вентиляторов;</li> <li>способы теплопередачи и теплообмена;</li> <li>методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов;</li> <li>методы расчетов</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</li> </ul>	ограждающих конструкций.
--	--	--------------------------

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.

ОК11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.3. Организовывать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ

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 2.3 Организовывать производство работ по ремонту инженерных сетей и оборудования строительных объектов

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

## 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>Объем образовательной программы</b>	<b>92</b>
в том числе:	
<b>Учебные занятия</b>	<b>50</b>
из них:	
практические занятия	18
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>6</b>
<b>Консультации к экзамену</b>	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям</b>	<b>28</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	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов.</b>			
<b>Тема 1.1</b>			
Основные физические свойства жидкости	Содержание учебного материала	4	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. Уравнения Эйлера. Виды давлений.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №1</b>	2	
	«Определение силы давления на плоские и криволинейные поверхности»	2	
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям: Систематическая проработка конспектов, работа с литературой.</b>	6	
	Реферат на тему «Развитие гидравлики, как науки»		
<b>Раздел 2. Гидродинамика</b>			
<b>Тема 2.1</b>			
Гидродинамика	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1
	1.Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе.	2	

Тема 2.2 Движение жидкостей и газов по трубам	Смоченный периметр и гидравлический радиус		ОК 1-6,9,10
	2. Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, установившегося потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения. Применение в технике.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №1:</b> Экспериментальная проверка уравнения Бернулли	2	
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям</b> оформить лабораторную работу №1, начертить на миллиметровки график изменения напоров. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	4	
	Содержание учебного материала	2	ПК 3.1
	1. Режимы движения жидкости. Виды движения жидкостей. Потери напора (местные, по длине). Статистический и динамический напор. Потери части	2	ОК 1-6,9,10
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	<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>Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям:</b> оформить лабораторную работу №2,3. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	2		
<b>Раздел 3. Насосы и вентиляторы</b>	8		
<b>Тема 3.1</b>	6	ПК 3.1	

Движение жидкости. Насосы	1.Насосы. Виды насосов. Принцип действия. Центробежные насосы. Характеристики центробежных насосов. Понятие о кавитации и осевом давлении. Производительность, напор и потребляемая мощность.	2	ОК 1-6,9,10
	2. Последовательная и параллельная работа насосов	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №2</b> «Подбор насоса »	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> оформить практическую работу. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой. Подготовить презентацию «Принцип работы вентиляторов различного назначения»	6	
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>			
Тема 4.1. Основы теплотехники	<b>Содержание учебного материала</b>	4	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». Уравнение состояния газа. Теплоемкость. Основные законы идеальных газов: закон Бойля – Мариотта, закон Гей – Люссака, закон Шарля. Газовая постоянная . закон Авогадро	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой.	2	
Тема 4.2 Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	4	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. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь между ними.	2	



	Истинная и средняя теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой.	1	
<b>Тема 4.3</b> Второй закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 3.1
	1.Второй закон термодинамики. Схематическое изображение прямого произвольного цикла.. понятие о круговом процессе теплового двигателя.	2	ОК 1-6,9,10
	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	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой.	1	
<b>Тема 4.4</b> Основные положения теории теплообмена	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 3.1
	1.Теплопроводность. Теплообмен. Теория теплообмена как наука о распространении тепла.		ОК 1-6,9,10
	Способы распространения тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, их краткая характеристика. Коэффициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	<b>Практическое занятие №3</b>		
	«Расчет фактического термического сопротивления теплопередаче наружной стены, перекрытия над теплым подвалом, чердачного перекрытия (бесчердачного перекрытия).»	4	
<b>Раздел 5. Аэродинамика</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой. Оформить практическую работу.	2	

Тема 5.1 Основные законы аэродинамики	Содержание учебного материала	6	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Аэродинамика. Основные законы. Закон измерения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	4	
	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>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №4</b>	2	
	«Определение параметров влажного воздуха »	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 3.1
	1.Истечение газа через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки.	1	ОК 1-6,9,10
	2.Силы давления на криволинейную поверхность Струйные течения газа. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях	1	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №5</b>	2	
	«Решение задач на режимы движения жидкости»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Систематическая проработка конспектов, работа	2	

	с литературой. Оформить практическую.		
	Экзамен	6	ПК 3.1
	Консультации к экзамену	6	ОК 1-6,9,10
	<b>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену</b> Повторение изученного теоретического материала, решение практикоориентированных задач	2	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>92</b>	

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация примерной 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 должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### 3.2.1. Печатные издания

##### Основные источники

1. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 254 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
2. Ухин Г.В. Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 432 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
3. Дополнительная:
4. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / В.М. Филин; Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
5. Методическое пособие «РАСЧЕТЫ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ» Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Федеральное

автономное учреждение «Федеральный центр нормирования, стандартизации и оценки соответствия в строительстве» 2017 .

6. . СП 131.13330. «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»
7. СП 30.13330 «ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ»

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

8. <http://www.techgidravlika.ru/>
9. <http://www.gurauto.ru/>
10. <http://mosgruz.net/>
11. <http://jpegator.com/>
12. <http://www.zadachina5.info/>
13. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01044-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/67B80E94-44B5-4E39-B746-F5EE58BB753F](http://www.biblio-online.ru/book/67B80E94-44B5-4E39-B746-F5EE58BB753F).
14. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 308 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/04537065-C946-4BF9-A96C-8307C42BD651](http://www.biblio-online.ru/book/04537065-C946-4BF9-A96C-8307C42BD651).
15. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 199 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/55FBBA52-F1B6-429A-8376-EA0157CBA05F](http://www.biblio-online.ru/book/55FBBA52-F1B6-429A-8376-EA0157CBA05F).
16. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для СПО / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общ. ред. Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 317 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10069-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/E4D20A8C-4F60-4425-B0BC-B270155317E7](http://www.biblio-online.ru/book/E4D20A8C-4F60-4425-B0BC-B270155317E7).
17. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 395 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/DF3759CB-ED53-4C48-9E83-1BAD6F4437BD](http://www.biblio-online.ru/book/DF3759CB-ED53-4C48-9E83-1BAD6F4437BD)

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов;</li> <li>определять характеристики вентиляторов;</li> <li>производить аэродинамический расчет воздухопроводов;</li> <li>экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах;</li> <li>определять характеристики насосов;</li> <li>производить расчет ограждающих конструкций;</li> <li>производить аэродинамический расчет воздухопроводов.</li> </ul>	<p>90 ÷ 100 % правильных ответов – 5 (отлично)</p> <p>80 ÷ 89 % правильных ответов – 4 (хорошо)</p> <p>70 ÷ 79% правильных ответов – 3(удовлетворительно)</p> <p>менее 70% правильных ответов – 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ, Текущий контроль в форме защиты практических и работ <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. Экзамен</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>режимы движения жидкости;</li> <li>гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и воздухопроводов;</li> <li>виды и характеристики насосов и вентиляторов;</li> <li>способы теплопередачи и теплообмена;</li> <li>схему подключений насосов и вентиляторов;</li> <li>способы теплопередачи и теплообмена;</li> <li>методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов;</li> <li>методы расчетов ограждающих конструкций.</li> </ul>		