

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

РАССМОТРЕНО
На заседании
Педагогического совета
Протокол № 3
от « 05 » 07 2022 г.



ПРЕДСТАВЛЯЮ
Директор СПб ГБПОУ

А.М. Кривоносов

« 05 » 07 2022 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
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**
- 4. 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"> определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов; определять характеристики вентиляторов; производить аэродинамический расчет воздухопроводов. 	<ul style="list-style-type: none"> 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>	<ul style="list-style-type: none"> экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах; определять характеристики насосов; производить расчет ограждающих конструкций; 	<ul style="list-style-type: none"> схему подключений насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов; методы расчетов

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

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	92
в том числе:	
Учебные занятия	50
из них:	
практические занятия	18
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	6
Консультации к экзамену	6
Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям	28
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	2

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
Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов.			
Тема 1.1	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
Основные физические свойства жидкости	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №1 «Определение силы давления на плоские и криволинейные поверхности»	2	
	Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям: Систематическая проработка конспектов, работа с литературой. Реферат на тему «Развитие гидравлики, как науки»	6	
Раздел 2. Гидродинамика			
Тема 2.1	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1
Гидродинамика	1.Гидродинамика. Понятие о живом сечении, средней и истинной скорости, расходе.	2	

	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторная работа №1: Экспериментальная проверка уравнения Бернулли	2	
	Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям оформить лабораторную работу №1, начертить на миллиметровки график изменения напоров. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	4	
Тема 2.2 Движение жидкостей и газов по трубам	Содержание учебного материала	2	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Режимы движения жидкости. Виды движения жидкостей. Потери напора (местные, по длине). Статистический и динамический напор. Потери части	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторная работа №2 Экспериментальное определение коэффициента гидравлического сопротивления на трение по длине трубы	2	
	Лабораторная работа №3 Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений	2	
	Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям: оформить лабораторную работу №2,3. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	2	
Раздел 3. Насосы и вентиляторы		8	
Тема 3.1	Содержание учебного материала	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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №2 «Подбор насоса »	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформить практическую работу. Систематическая проработка конспектов, работа с литературой. Подготовить презентацию «Принцип работы вентиляторов различного назначения»	6	
Раздел 4. Основы теплотехники			
Тема 4.1.	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1
Основы теплотехники	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	ОК 1-6,9,10
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов, работа с литературой.	2	
Тема 4.2 Первый закон	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1
термодинамики	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	ОК 1-6,9,10

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

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 воздуха, 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		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №4 «Определение параметров влажного воздуха»	2	
Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов, работа с литературой	2		
Тема 5.2. Истечение воздуха через отверстия и насадки	Содержание учебного материала	2	ПК 3.1 ОК 1-6,9,10
	1.Истечение газа через отверстия и насадки. Движение воздуха через отверстия и насадки.	1	
	2.Силы давления на криволинейную поверхность Струйные течения газа. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №5 «Решение задач на режимы движения жидкости»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов, работа	2	

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

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

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, 2022. — 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. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). — URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / С.Ф. Вольвак, Ю.Н. Ульянцев, Д.Н. Бахарев, А.А. Добрицкий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 525 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.

1. 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 .
2. . СП 131.13330. «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»
3. СП 30.13330 «ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ»

Электронные издания (электронные ресурсы)

4. <http://www.techgidravlika.ru/>
5. <http://www.gurauto.ru/>
6. <http://mosgruz.net/>
7. <http://jpegator.com/>
8. <http://www.zadachina5.info/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Умения: <ul style="list-style-type: none"> • определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов; • определять характеристики вентиляторов; • производить аэродинамический расчет 	90 ÷ 100 % правильных ответов – 5 (отлично) 80 ÷ 89 % правильных	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ, Текущий контроль в форме защиты практических и работ <i>экзамен</i>

<p>воздуховодов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • экспериментально определять величину местных и линейных потерь на участках трубопроводах; • определять характеристики насосов; • производить расчет ограждающих конструкций; • производить аэродинамический расчет воздуховодов. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • режимы движения жидкости; • гидравлический и аэродинамический расчет трубопроводов и воздуховодов; • виды и характеристики насосов и вентиляторов; • способы теплопередачи и теплообмена; • схему подключений насосов и вентиляторов; • способы теплопередачи и теплообмена; • методы расчетов для подбора насосов и вентиляторов; • методы расчетов ограждающих конструкций. 	<p>ответов – 4 (хорошо)</p> <p>70 ÷ 79% правильных ответов – 3(удовлетворительно)</p> <p>менее 70% правильных ответов – 2 (неудовлетворительно)</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>
--	---	--