

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение

«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол №.....

« 03 » 07 2020

Директор СПб ГБПОУ «АУТСиП»

А.М. Кривоносов



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
2020.

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 №...5.....

« 18 » 06 2020г.

Одобрено на заседании цикловой комиссии
«Инженерных сетей, городских путей сообщения и земельно-имущественных отношений»

Протокол №.....

« 18.06.20 г.

Председатель цикловой комиссии

В.Ю.Егорова.....

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

| Вид учебной работы | Объем часов/зач.ед. |
|--|----------------------------|
| Объем образовательной программы | 98/2,72 |
| в том числе: | |
| Учебные занятия | 70 |
| из них: | |
| практические занятия | 26 |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 6 |
| Консультации к экзамену | 4 |
| Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям | 16 |
| 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 | коды формируемых компетенций |
|--|--|---------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов раздел 1. | | | |
| Тема 1.1 Основные физические свойства жидкости | Содержание учебного материала | | 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 | |
| | Практическое занятие «Определение силы давления на плоские и криволинейные поверхности» | 2 | |
| | Практическое занятие «Решение задач на определение гидростатического давления» | 2 | |
| Раздел 2. Гидродинамика | | | |
| Тема 2.1 Гидродинамика | Содержание учебного материала | | 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 | |
| | Лабораторная работа №1: Экспериментальная проверка уравнения Бернулли | 2 | |
| Тема 2.2 Движение жидкостей и газов по трубам | Содержание учебного материала | | 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 истечении через отверстия в тонкой стенке | 2 | |

| | | | |
|--|---|----|-----------------------|
| | 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 | |
| | Лабораторная работа №2 Экспериментальное определение коэффициента гидравлического сопротивления на трение по длине трубы | 2 | |
| | Лабораторная работа №3 Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений | 2 | |
| Раздел 3. Насосы и вентиляторы | | | |
| Тема 3.1 Движение жидкости. Насосы | Содержание учебного материала | | 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 | |
| | Практическая работа «Подбор насоса » | 2 | |
| | Самостоятельная работа по подготовке к учебным занятиям за семестр: 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 |
| | Итого семестр | 44 | |
| Раздел 4. Основы теплотехники | | | |
| Тема 4.1. Основы теплотехники | Содержание учебного материала | | 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 | |
| | Практическая работа «Решение задач на основные законы идеального газа» | 2 | |
| Тема 4.2 Первый закон термодинамики | Содержание учебного материала | | 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, мольная и связь между ними. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь между ними. Истинная и средняя теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. | 2 | |

| | | | |
|--|--|----------|-----------------------|
| | Практическая работа «Решение задач на первый закон термодинамики» | 2 | |
| Тема 4.3 Второй закон термодинамики | Содержание учебного материала | | 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 | |
| Тема 4.4 Основные положения теории теплообмена | Содержание учебного материала | | 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 | 2 | |
| | 2.Кoeffициент теплопроводности и его значение для различных материалов. Расчет лучистого теплообмена в топках котлов | 2 | |
| | Практическая работа Расчет фактического термического сопротивления теплопередаче наружной стены, перекрытия над теплым подвалом, чердачного перекрытия (бесчердачного перекрытия). | 4 | |
| Раздел 5. Аэродинамика | | | |
| Тема 5.1 Основные законы аэродинамики | Содержание учебного материала | | 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 | | |
| Практическая работа Аэродинамический расчет системы приточной вентиляции: определение потерь давления | 4 | | |
| Тема 5.2. Истечение воздуха через отверстия и насадки | Содержание учебного материала | | 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 | |
| | Практические занятия «Решение задач на режимы движения жидкости» | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся за семестр: | 6 | |

| | | | |
|-----------------------------|--|----------------|-----------------------|
| | Систематическая проработка конспектов, работа с литературой, подготовка презентации на тему «Теплообменные аппараты» | | |
| | Экзамен | 6 | ПК 3.1 ОК 1-6,9,10 |
| | Консультации к экзамену | 4 | |
| | Самостоятельная работа по подготовке к экзамену: повторить пройденный материал | 2 | |
| | Итого семестр | 54 | |
| Всего по дисциплине: | | 98/2,72 | |

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

Основные источники

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

Дополнительная:

3. 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
4. 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 .
5. СП 131.13330. «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»
6. СП 30.13330 «ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ»

Электронные издания (электронные ресурсы)

7. <http://www.techgidravlika.ru/>
8. <http://www.gurauto.ru/>
9. <http://mosgruz.net/>
10. <http://jpegator.com/>
11. <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 трубопровода</p> <p>определять характеристики насосов</p> <p>производить расчет ограждающих конструкций</p> <p>производить аэродинамический расчет воздухопроводов</p> | <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>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>Демонстрация знаний и умений при измерениях и решении задач по геодезии. Знает устройство геодезических приборов и применяет их на практике</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> |