

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета

Протокол №.....5.....

« 05 » 07 2018 г

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ГБПОУ «АУГСГиП»

А.М. Кривоносов



2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И
АЭРОДИНАМИКИ**

для специальности

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

базовая подготовка

Санкт-Петербург

2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования

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

Рассмотрена на заседании методического совета

Протокол №.....⁶.....

« 14 » 06 20 18

Одобрена на заседании цикловой комиссии
«Инженерных сетей и городских путей сообщения»

Протокол № 10

« 06 » 06 2018 г

Председатель цикловой комиссии

Егорова В.Ю. 

Разработчики:

Балунова О.М., преподаватель СПБ ГБПОУ АУТСГиП

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит профессиональный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей;
- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- использовать специальные таблицы для гидравлического расчета трубопроводов, воздухопроводов;
- определять термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.
- строить характеристики насосов и вентиляторов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- режимы движения жидкостей;
- гидравлический расчет простых трубопроводов;
- причины, вызывающие гидравлические удары;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- основные физические свойства воздуха;
- виды давлений, их распределение в воздухопроводах;
- способы теплопередачи и теплообмена ;
- основные уравнения видов теплообмена;
- методику расчета сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать компетенции:

ПК 1.1. Организовывать и выполнять подготовку к началу работ;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять монтаж систем;

ПК 1.3. Организовывать и выполнять контроль за качеством монтажных работ;

ПК 1.4. Выполнять пусконаладочные работы;

ПК 1.5. Осуществлять руководство другими работниками в рамках своего подразделения при выполнении работ по монтажу систем и оборудования;

ПК 2.1. Осуществлять контроль и диагностику параметров систем;

ПК 2.2. Осуществлять планирование работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом систем;

- ПК 2.3. Организовывать производство работ по ремонту сетей и оборудования;
- ПК 2.4. Осуществлять надзор и контроль за ремонтом и его качеством;
- ПК 2.5. Осуществлять руководство другими работниками в рамках своего подразделения при выполнении работ по эксплуатации систем и оборудования;
- ПК 3.1. Конструировать элементы систем;
- ПК 3.2. Выполнять основы расчета систем;
- ПК 3.3. Составлять спецификацию материалов и оборудования.
- 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.

Распределение вариативной части по ФГОС СПО

Наименование дисциплины	Добавлено практических занятий		Добавлено тематики	
	количество часов	Дополнительные умения/углубление подготовки	количество часов	Дополнительные знания/углубление подготовки
Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики	20	<p><i>T2.3. Давление жидкости на плоские стенки Построение (2ч)</i> Уметь: определять избыточное и абсолютное давление строить эпюру избыточного и абсолютное давление на плоские стенки</p> <p><i>T2.4. Движение жидкости по трубопроводу (2ч)</i> Уметь: - определять площадь живого сечение, гидравлический радиус, смоченный периметр, эквивалентный диаметра. Определять среднюю скорость потока жидкости.</p> <p><i>T2.5. Основные законы движения жидкости (2ч)</i> Уметь: - строить энергетическую, пьезометрическую линию -определять полный напор в сечении -определять потери напора</p>	10	<p><i>T1.2. Физические свойства жидкостей: идеальная и реальная жидкость. (2ч)</i> Знать: физические параметры жидкости и определять зависимости между ними для идеальных и реальных жидкостей</p> <p><i>T 2.1. Основы гидростатики.</i> Знать избыточное и абсолютное давление и их зависимость друг от друга. Свойства и измерение гидростатического давления</p> <p><i>T2.2. Понятие напора. (2ч)</i> Знать: основное управление гидростатики. Гидростатический и пьезометрический напор, зависимость между этими напорами</p> <p><i>T2.3. Давление жидкости на плоские стенки (2ч)</i> Знать:избыточное и абсолютное давление на плоские стенки и дно сосуда. Центр давление на плоские стенки</p> <p><i>T2.4. Движение жидкости по трубопроводу(2ч)</i> Знать: определение скорость</p>

	<p>на различных участках трубопроводов</p> <p><i>T3.2. Линейные и местные сопротивления (4ч)</i></p> <p>Уметь: определять коэффициент гидравлического сопротивления на трение по длине трубы и на местные сопротивления</p> <p><i>T 3.3 Гидравлический расчет трубопроводов (2ч)</i></p> <p>Уметь: производить расчет, разветвленный тупиковой сети пользуясь таблицами СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».</p> <p>Определять потери давления на участках трубопроводов, делить на зоны пользуясь правилом неизменного расхода воды на участке.</p> <p><i>T 4.1 Насосы. (2ч)</i></p> <p>Уметь: находить рабочие характеристика насоса по графикам и диаграммам, определять геометрическую высоту всасывание насоса, и геометрическую высоту нагнетанию насоса, находить теоретическую и фактическую мощность</p>		<p>движение жидкости зная расход и диаметр трубопровода, площадь живого сечение, гидравлический радиус, смоченный периметр, эквивалентный диаметр. Уравнение неразрывности потока</p> <p><i>T2.5. Основные законы движения жидкости (2ч)</i></p> <p>Знать: Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл</p> <p>Уравнение равномерного движения жидкости</p>
--	--	--	---

	<p>электродвигателя. <i>Т 4.2. Напор насосов (2ч)</i> Уметь: чертить обвязку насосов для параллельного и последовательного подключения насосов строить напорные характеристики Н-Q одинаковых насосов при их параллельной и последовательной работе на общий трубопровод. <i>Т5.3Термическое сопротивление ограждений (4ч)</i> Уметь: пользоваться нормативной литературой : СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» СП 131.13330.2012 «Строительная климатология.» СТО 86621964-001-2010 «Проектирование тепловой защиты жилых и общественных зданий.» ГОСТ 30494-2011. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Производить расчет фактического термического сопротивления</p>		
--	--	--	--

		теплопередаче наружной стены, перекрытия над теплым подвалом, бесчердачного покрытия, наружной двери и окна.		
--	--	--	--	--

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **120** часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **80** часов;
самостоятельной работы обучающегося **40** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных ед.
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120/3,33
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные занятия	12
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов/зачетных единиц	Уровень освоения
1	2	3	4
	ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ	<i>120/3,33</i>	
Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов		<i>6/0,17</i>	
Тема 1.1. Вводные сведения	Содержание учебного материала:	2	1
	1 Определение и задачи предмета Основы гидравлики теплотехники и аэродинамики Исторические сведения о развитии науки Роль отечественных ученых в развитии науки		
Тема 1.2. Физические свойства жидкостей: идеальная и реальная жидкость	Содержание учебного материала	2	1,2
	1 Физические свойства жидкостей Основные особенности жидких тел Объемный вес, плотность и вязкость жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций	2	
Раздел 2 Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей		<i>24/0,67</i>	
Тема 2.1. Основы гидростатики,	Содержание учебного материала:	2	1,2
	1 Свободная поверхность. Полное или абсолютное давление Избыточное или сверхатмосферное давление Свойства и измерение гидростатического давления		
Тема 2.2. Понятие напора	Содержание учебного материала:	2	1,2
	1 Гидростатический напор. Основное уравнение Пьезометрический напор. Основное уравнение Вакуум		
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций	2	3

Тема 2.3. Давление жидкости на плоские стенки	Содержание учебного материала			
	1	Давление жидкости на дно сосуда и плоские стенки Понятие о центре давления Давление на цилиндрические поверхности	2	1,2
	Практические занятия №1: Построение эпюр давления на плоские стенки		2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций		2	3
Тема 2.4. Движение жидкости по трубопроводу	Содержание учебного материала:		2	2
	1	Основные понятия гидродинамики потока жидкости Уравнение неразрывности потока		
	Практические занятия №2: Решение задач		2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций		2	
Тема 2.5. Основные законы движения жидкости	Содержание учебного материала			
	1	Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл Гидравлический и пьезометрический уклоны Уравнение равномерного движения жидкости	2	2,3
	Лабораторная работа №1: Экспериментальная проверка уравнения Бернулли		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций		2	
Раздел 3. Одномерные потоки жидкости			21/0,58	
Тема 3.1. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала		2	2
	1	Природа гидравлических сопротивлений, их виды Режимы движения жидкости, их характеристика Структура ламинарного и турбулентного потоков		
Тема 3.2. Линейные и местные сопротивления трубопроводов.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Потери напора при трении при напорном и безнапорном движении в трубопроводах, их определение . Местные сопротивления в трубопроводах, их определение		
	Лабораторные работы:		4	2

	№2 Экспериментальное определение коэффициента гидравлического сопротивления на трение по длине трубы №3 Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений		
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций, оформление лабораторных работ	4	3
Тема 3.3 Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала		2
	1 Классификация трубопроводов Методы гидравлического расчета, расчетные формулы Гидравлический расчет тупиковых систем водоснабжения	2	
	2 Гидравлический удар в трубах Расчет безнапорных трубопроводов	2	
	Практическое занятие №3: Гидравлический расчет разветвленной тупиковой сети с помощью таблиц	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций	3	
Раздел 4. Гидравлические машины		18/0,5	
Тема 4.1 Насосы.	Содержание учебного материала		2,3
	1. Классификация насосов, их назначение	2	
	2 Основные сведения о центробежных насосах. Кавитация, её сущность	2	
	Практическое занятие №4: Подбор насосов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций	3	
Тема 4.2. Напор насосов	Содержание учебного материала		2
	1. Полный напор, высота всасывания, их определение. Производительность, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия	2	
	2. Последовательная и параллельная работа насосов	2	
	Лабораторная работа №4 Снятие характеристик насосов при параллельной и последовательной работе.	2	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций	3	

Раздел 5. Основы теплопередачи		21/0,58		
Тема 5.1. Основы технической термодинамики	Содержание учебного материала		2	
	1	Энергетические категории термодинамики: теплота, теплоёмкость. Законы термодинамики: первый и второй законы, основные формулировки, аналитическое выражение. Термодинамические процессы на основе первого закона термодинамики		2
Тема 5.2 Основные понятия теплопередачи	Содержание учебного материала		2	
	1.	Виды теплообмена Теплопроводность, основное уравнение		2
	2	Коэффициент теплопроводности материала Конвективный теплообмен, теплообмен излучением	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка информационных сообщений, презентаций		3	3
Тема 5.3 Термическое сопротивление ограждений	Содержание учебного материала		2	
	1.	Понятие о термическом сопротивлении ограждающих конструкций. Требуемое и общее сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.		2
	2.	Приведенное сопротивление теплопередаче, его величина	2	
	Практическое занятие №5,6: Расчет фактического термического сопротивления теплопередаче наружной стены, перекрытия над теплым подвалом, чердачного перекрытия (бесчердачного покрытия).		4	2,3
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, оформление практических работ		4	3
Раздел 6. Теплообменные аппараты и установки		3/0,083		
Тема 6.1. Классификация теплообменных аппаратов и установок, основные сведения	Содержание учебного материала		2	
	1.	Основные понятия и принципы устройства теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов		2
Самостоятельная работа обучающихся: Изучение нормативной литературы		1	3	
Раздел 7. Основы аэродинамики		27/0,75		
Тема 7.1. Основные сведения о газах	Содержание учебного материала		2	
	1	Понятие об идеальных и реальных газах. Законы изменения состояния газов		1,2
Тема 7.2 Физические свойства воздуха	Содержание учебного материала		2	
	1.	Физические свойства воздуха. Основные процессы его изменения, I-d диаграмма		2

		влажного воздуха		
	Самостоятельная работа Решение задач		2	
Тема 7.3. Основы гидростатики	Содержание учебного материала		2	2
	1	Основные определения и понятия о гидростатике Виды давлений, их распределение в нагнетательном и всасывающем воздуховоде		
Тема 7.4 Аэродинамический расчет воздухопроводов	Содержание учебного материала			2
	1.	Воздуховоды, их виды. Аэродинамический расчет системы приточной вентиляции	2	
	2.	Определение эквивалентных диаметров	2	
	Лабораторная работа №5 Определение потерь давления в сети и построение эпюры давления в сечениях III-IV		2	2,3
	Лабораторная работа №6 Определение режимов движения на участке и коэффициентов сопротивления трения- λ .»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка реферата		5	
Тема 7.5 Аэродинамические машины	Содержание учебного материала		2	2
	1	Вентиляторы, принцип действия осевых и центробежных вентиляторов Производительность, развиваемое давление, КПД		
	Практическое занятие №7 Подбор вентилятора по аэродинамическим характеристикам		2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Конспект, Подготовка к экзамену.		1	

Итого

120/3,33

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Гидравлики, теплотехники и аэродинамики ,систем и оборудования для обеспечения микроклимата»

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие столы - и стулья для студентов;
- рабочий стол и стул для - преподавателя;
- доска классная;
- комплект бланков для лабораторных работ;
- комплекты учебно-наглядных пособий;
- калькуляторы для расчетов.
- лабораторные установки

Технические средства обучения:

- мультимедийный комплекс;
- комплект мультимедийных презентаций;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. **Брюханов О.Н.** Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — М. : ИНФРАМ, 2018. — 254 с. // Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
2. **Филин В.М.** Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / В.М. Филин; Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. // Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО
3. **Ухин Г.В.** Гидравлика : учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 432 с. // Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>. Для СПО

Дополнительная:

4. Ильина Т.Н. Основы гидравлического расчета инженерных сетей М, ИАСВ,2014г
5. Калицун В.И., Дроздов Е.В. Основы гидравлики и аэродинамики М, АСВ, 2013г
6. Гусев В.М., Ковалев Н.И, Потрошков В.А. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Л,; Стройиздат. Ленинградское отделение, 2014г
7. Юдина А. Ф. Строительство жилых и общественных зданий. Для ССУЗов. Учебник М: Академия, 2013.

8. Соколова С. Д. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ. Для ССУЗов. Учебник М:Издательство «ИНФРА-М», 2014.

9. <http://twt.mpei.ru/GDHB/OGTA.html>стики насосов и вентиляторов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и промежуточной аттестацией. Методы контроля направлены на проверку обучающихся:

- ✓ – выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции;
- ✓ – делать осознанный выбор способов действий из ранее известных;
- ✓ –осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий;
- ✓ – работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; - строить характеристики насосов и вентиляторов. <p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - режимы движения жидкостей; -гидравлический расчет простых трубопроводов; - виды и характеристики насосов; - виды и характеристики вентиляторов; - способы теплопередачи и теплообмена; - основные уравнения видов теплообмена; - методику расчета сопротивления теплопередаче строительных ограждений; 	<p>Входной контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирования по основополагающим понятиям дисциплины. <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного и письменного опроса; - самостоятельной работы; - практических работ; - тестирования по темам. - защиты практических работ -защиты самостоятельных работ <p>Итоговый контроль в форме экзамена.</p> <p>Оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях и самостоятельной работы; - оформления отчетов согласно эталонам.