

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
"Нижегородский строительный техникум"

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

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

2016 г.

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой) комиссией

Прикладного строительного  
специальности

Пр. № 1 от 29.08 2016 года

Председатель ПЦК

(Подпись) (Наследкова О.А.)

Пр. № 1 от 30.08.2016

(Подпись) Наследкова О.А.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 852 от 28 июля 2014 г.

Организация-разработчик:

ГБПОУ "Нижегородский строительный техникум"

Разработчик: Забродина А.А., преподаватель

Рекомендована методическим советом ГБПОУ НСТ

Протокол № 1 от «29» 08 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

# **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 (далее ППССЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Учебная дисциплина Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики может быть использована для обучения укрупненной группы профессий и специальностей 08.00.00 Техника и технологии строительства, а также в дополнительном профессиональном образовании.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ**

Учебная дисциплина Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики входит в Профессиональный учебный цикл учебного плана ППССЗ по специальности 08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

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

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

- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;
- строить характеристики насосов и вентиляторов.

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

- режимы движения жидкости;
- гидравлический расчет простых трубопроводов;
- виды и характеристики насосов и вентиляторов;
- способы теплопередачи и теплообмена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к монтажу.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять монтаж систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПК 1.3. Организовывать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.

ПК 1.4. Выполнять пусконаладочные работы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха.

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

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

ПК 2.4. Осуществлять надзор и контроль за ремонтом и его качеством.

ПК 2.5. Осуществлять руководство другими работниками в рамках подразделения при выполнении работ по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

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

ПК 3.2. Выполнять основы расчета систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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), 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.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 96 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 64 часа;

самостоятельной работы обучающегося - 32 часа.

## **2. СТРУКТУРА И РАБОЧЕЙ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	32
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические свойства жидкостей и газов</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 1.1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, цели и задачи дисциплины</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Роль отечественных ученых в развитии этих наук.		
<b>Тема 1.2. Основные физические свойства жидкостей и газов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	Жидкость идеальная и реальная, капельная и газообразная. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость. Изменение вязкости от температуры и давления. Понятия объемного веса и плотности, связь между ними. Влияние температуры на объемный вес и плотность.		
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1. Примерная тематика самостоятельной работы: Приборы для измерения вязкости, температуры и давления. Закон Ньютона о силе внутреннего трения. Силы, обуславливающие поверхностное натяжение жидкостей. Жидкости, относящиеся к классу неньютоновских (аномальных). Многофазные системы.		3	3
<b>Раздел 2. Основы гидростатики</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 2.1. Гидростатическое давление. Измерение давления</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2

	Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.		
	<b>Практическое занятие:</b> Решение задач на определение полного гидростатического давления.	2	3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> выполнение домашних заданий по разделу 2. Примерная тематика самостоятельной работы: Гидростатические машины. Основные схемы жидкостных манометров. Микроманометры. Принцип работы гидравлического пресса. Схема работы мультипликатора. Принцип работы гидравлического аккумулятора. Работы, предусматривающие применение домкратов.		2	3
<b>Раздел 3. Гидродинамика</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 3.1. Основные законы движения жидкости</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	2
	Виды движения жидкостей: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное. Понятие о струйчатом движении жидкости. Поток жидкости, элементы потока. Скорость и расход жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, его геометрический и энергетический смысл.		
<b>Тема 3.2. Гидравлические</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2



<b>сопротивления</b>	Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока. Коэффициент гидравлического трения, его определение в ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.		
<b>Тема 3.3. Гидравлический расчет трубопроводов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой). Расчет безнапорных и коротких трубопроводов.		
	<b>Практическое занятие:</b> Расчет простого трубопровода.	2	3
<b>Тема 3.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия "отверстие в тонкой стенке" и "малое отверстие". Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.		
<b>Тема 3.5. Виды и принцип действия насосов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение. Зависимость этих параметров от частоты вращения двигателя. Формулы пропорциональности. Характеристики центробежных насосов и напорных трубопроводов. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Поршневые насосы, их виды, принцип действия. Струйные насосы.		

<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> выполнение домашних заданий по разделу 3. Примерная тематика самостоятельной работы: Подбор насосов. Схема работы карбюратора поршневых двигателей. Принцип работы расходомера Вентури. Примерная тематика рефератов: Современные способы защиты трубопроводов от гидравлического удара. Явление кавитации при течении жидкости в трубах. Меры, применяемые для предотвращения кавитации. Изготовление макетов насосов.		10	3
<b>Раздел 4. Основы теплотехники</b>		<b>21</b>	
Тема 4.1. Рабочее тело и основные законы идеального газа	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Рабочее тело и параметры его состояния. Основные законы идеального газа: закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, закон Авогадро. Уравнение состояния газа.		
Тема 4.2. Первый закон термодинамики	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики; его аналитическое выражение и физический смысл.		
Тема 4.3. Термодинамические процессы	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа.		
Тема 4.4. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Процесс парообразования	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры. Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.		
	<b>Практическое занятие:</b> Определение параметров пара.	2	3
Тема 4.5. Основные положения	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2

<b>теории теплообмена</b>	Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.		
<b>Тема 4.6. Теплопроводность и теплоизоляция</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности; его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> выполнение домашних заданий по разделу 4. Примерная тематика самостоятельной работы: Применение на практике знаний теории термодинамики. Материалы, применяемые для теплоизоляции трубопроводов. Парциальное давление. Общее уравнение политропных процессов. Изменение энтропии в изохорном и изобарном процессах.		7	3
<b>Раздел 5. Основы аэродинамики</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 5.1. Основные сведения о газах</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	2	2
<b>Тема 5.2. Основные законы движения воздуха</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнение сохранения расхода. Уравнение Бернулли для газов.	2	2
<b>Тема 5.3. Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздухопроводах. Потери давления на трение и местные сопротивления. Воздуховоды и их виды. Гидравлический расчет воздухопроводов при малых и больших передачах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов.	4	2
	<b>Практическое занятие:</b> Определение потерь давления в воздухопроводах, построение характеристик воздухопроводов.	2	3

<b>Тема 5.4. Истечение воздуха через отверстия и насадки</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	2
	Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.		
<b>Тема 5.5. Виды и устройство вентиляторов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	Центробежные и осевые вентиляторы, их виды и принцип действия. Производительность, давление, потребляемая мощность и КПД вентиляторов. Зависимость параметров вентилятора от частоты вращения двигателя.		
	<b>Практическое занятие:</b> Изучение работы и построение характеристик центробежного вентилятора.	2	3
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> выполнение домашних заданий по разделу 5. Примерная тематика самостоятельной работы: Моделирование ситуации аэродинамических расчетов. Комфортные параметры воздуха в помещении. Выбор вентиляторов. Определение потребляемой вентилятором мощности. Основные способы регулирования подачи вентиляторов. Их краткая характеристика.		10	3
<b>Дифференцированный зачет</b> по пройденному курсу «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики»		2	3
<b>Итого:</b>		<b>96</b>	

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**

#### **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории гидравлики, теплотехники и аэродинамики.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики».
- объемные модели насосов и вентиляторов;
- виртуальная лаборатория «Гидравлика»;

Технические средства обучения:

- медиапроектор;
- экран;
- ноутбук.

В библиотечный фонд входят учебники, учебные и методические пособия, обеспечивающие освоение учебной дисциплины Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной и научно-популярной литературой и т. п.

В процессе освоения программы учебной дисциплины Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющимся в электронной библиотечной системе ZNANIUM.COM. и свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам и др.), сайтам государственных, муниципальных органов власти.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики [Электронный ресурс]: учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.

Дополнительные источники:

1. Калинушкин, М. П. Насосы и вентиляторы: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1988.
2. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие для вузов /В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков.- 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2003.
3. Калицун, В. И., Дроздов Е. В., . Комаров А. С, Чижик К. И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. – М.: Стройиздат, 2005.
4. Луканин, В. Н. Теплотехника. – М.: Высшая школа, 1999.
5. Семенов, Ю. П. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебник /Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. <http://twi.mpei.ru/GDHB/OGTA.html>
2. [www. znaniyum.com](http://www.znaniyum.com). Электронная библиотечная система.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, самостоятельной и контрольных работ.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b> - определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; - строить характеристики насосов и вентиляторов.	Оценка выполнения практических работ, самостоятельной работы, индивидуальных заданий, дифференцированный зачет.

<b>Знать:</b> - режимы движения жидкости; - гидравлический расчет простых трубопроводов; - виды и характеристики насосов и вентиляторов; - способы теплопередачи и теплообмена.	Оценка выполнения практических работ, самостоятельной работы, индивидуальных заданий, дифференцированный зачет.
<b>Результаты обучения (освоенные ОК, ПК)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Оценка решения ситуационных задач.
ОК. 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Анализ полноты, качества, достоверности, логичности изложения найденной информации.
ОК. 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.
ОК. 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы.

ПК 1.1. Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к монтажу.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 1.2. Организовывать и выполнять монтаж систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 1.3. Организовывать и выполнять производственный контроль качества монтажных работ.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 1.4. Выполнять пусконаладочные работы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических 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.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 2.1. Осуществлять контроль и диагностику параметров эксплуатационной пригодности систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 2.2. Осуществлять планирование работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом систем.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 2.3. Организовывать производство работ по ремонту инженерных сетей и оборудования строительных объектов.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 2.4. Осуществлять надзор и контроль за ремонтом и его качеством.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 2.5. Осуществлять руководство другими работниками в рамках подразделения при выполнении работ по эксплуатации систем водоснабжения и	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.



водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
ПК 3.1. Конструировать элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 3.2. Выполнять основы расчета систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.
ПК 3.3. Составлять спецификацию материалов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основании рабочих чертежей.	Оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических работ.