

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03

**Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения,
отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
по специальности 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»
(заочная форма обучения)**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего
профессионального образования 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация внутренних
сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональной образовательное
учреждение Свердловской области «Алапаевский многопрофильный техникум»
г. Алапаевск, у. Ленина, д.11А, тел.(343 46) 2-16-64.

Разработчики:

Лаптев Анатолий Афонасьевич, преподаватель 1к.к. ГБПОУ СО
«Алапаевский многопрофильный техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	25

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03 «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха» – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Конструировать элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
2. Выполнять основные расчеты систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
3. Составлять спецификаций материалов и оборудования на системы водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при разработке программ дополнительного профессионального образования, повышении квалификации по специальности 08.02.07. «Монтаж и эксплуатация сантехнических систем, кондиционирования воздуха и вентиляции»

Уровень образования - основное общее образование, среднее (полное) общее образование.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

-чтения чертежей рабочих проектов; выполнения замеров; составления эскизов и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

-использования профессиональных программ при выполнении инженерных расчетов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

-использования новых материалов и оборудования из различных информационных источников;

-составления спецификаций материалов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

уметь:

-вычерчивать оборудование, трубопроводы и воздуховоды на планах этажей;

-моделировать и вычерчивать аксонометрические схемы;

-моделировать и вычерчивать фрагменты планов, элементы систем на основании расчетов при помощи компьютерной техники;

-читать архитектурно-строительные и специальные чертежи;

-конструировать и выполнять фрагменты специальных чертежей при помощи персональных компьютеров;

- пользоваться нормативно-справочной информацией для расчета систем;
- выполнять расчет систем и подбор оборудования с использованием вычислительной техники и персональных компьютеров;
- подбирать материалы и оборудование;

знать:

- основные элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и их условные обозначения на чертежах;
- нормативные правила устройства систем;
- правила оформления планов зданий с нанесением оборудования, трубопроводов, воздухопроводов;
- требования к оформлению чертежей;
- приемы и методы конструирования фрагментов специальных чертежей при помощи персональных компьютеров;
- алгоритмы для подбора оборудования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего: 1489 часов.

В том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка	- 177 час.
самостоятельная работа обучающегося	- 1096 час.
производственная практика	- 288 час.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Участие в проектировании зданий и сооружений», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Конструировать элементы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 3.2.	Выполнять основные расчеты систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК 3.3.	Составлять спецификаций материалов и оборудования на системы водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
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	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности
ОК.10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ. 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	МДК 03.01 Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	1026	140		22	886	120		
ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	МДК 03.02. Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий.	112	18			94			
ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.3	МДК 03.03 Особенности проектирования наружных и квартальных сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.	135	19			116			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	288							288
	Всего:	1489	177		22	1096			288

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 03

«Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционировании воздуха»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 03.01. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.		1026	
Раздел ПМ.03.01.1. Особенности проектирования систем отопления. Тема 03. 01.1.1. Тепловые сети.	Содержание	3	2
	1. Термины и определения	1	
	2. Источники теплоты в системах теплоснабжения	1	
	3. Тепловые сети	1	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. ТЭЦ, Оборудование, принцип работы. Котельные с паровыми и водогрейными котлами: оборудование и принцип действия. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Режим работы тепловых сетей, температурные графики, схемы тепловых сетей, способы их прокладки. Трубопроводы: их виды, фасонные части. Оборудование тепловых пунктов и абонентских вводов; их размещение. Определение расчетных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение. Построение пьезометрического графика.			
Тема 03.01.1.2. Системы водяного отопления.	Содержание	12	2
	4. Санитарно-гигиенические требования к системам отопления	1	
	5, 6. Назначение и классификация систем отопления	2	
	7. Теплоносители в санитарно-технических системах отопления зданий	1	
	8. Трубы, применяемые в системах отопления	1	
	9. Арматура и контрольно-измерительные приборы, применяемые в системах отопления	1	
	10. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией	1	
	11. Системы водяного отопления с насосной циркуляцией	1	
	12. Квартирные системы водяного отопления	1	
	13. Оборудование систем водяного отопления	1	
14, 15 Отопительные приборы	2		

Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Требования к системам отопления. Назначение и классификация систем отопления. Теплоносители для систем отопления и вентиляции, их характеристики. Трубы, применяемые в системах отопления. Стальные трубы и способы их соединения. Металлополимерные трубы, полипропиленовые трубы и способы их соединения. Медные трубы и способы их соединения. Арматура и контрольно-измерительные приборы, применяемые в системах отопления. Классификация арматуры. Маркировка арматуры. Запорная арматура (задвижки, вентили, пробковые краны), регулирующая арматура, предохранительная арматура, воздухоотборники, воздушные краны, грязевики, конденсатоотводчики, их устройство, применение. Системы водяного отопления. Устройство системы отопления. Нормативные правила устройства систем отопления. Классификация систем водяного отопления и характеристика их основных видов. Составление схем систем отопления, конструктивные элементы систем отопления и их размещение на схемах и планах здания. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией. Устройство водяного отопления с естественной циркуляцией. Расчет циркуляционного давления. Системы водяного отопления с насосной циркуляцией. Устройство водяного отопления с принудительной циркуляцией. Квартирные системы водяного отопления. Устройство и принцип действия квартирной системы отопления. Оборудование систем водяного отопления. Циркуляционные насосы. Водоструйные элеваторы. Отопительные приборы. Требования к отопительным приборам. Классификация отопительных приборов. Регистры, радиаторы, чугунные ребристые трубы, конвекторы, бетонные отопительные панели, трубы напольного отопления, приборы электрического отопления, инфракрасные излучатели. Их устройство, область применения, характеристики, преимущества и недостатки.				
Тема 03.01.1.3. Системы парового, воздушного, панельно-лучистого и других видов отопления.	Содержание		4	2
	16.	Паровое отопление	1	
	17.	Системы воздушного отопления	1	
	18.	Печное отопление	1	
	19.	Электрическое отопление	1	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Классификация систем парового отопления. Схемы систем, принцип действия, основные элементы и оборудование. Воздушное отопление. Его виды, устройство, оборудование, основные элементы системы. Печное отопление. Классификация печного отопления. Устройство, область применения. Преимущества и недостатки печного отопления. Электрическое отопление. Устройство электрического отопления. Электрические отопительные приборы. Панельно-лучистое отопление. Схема устройства, бетонно-отопительные панели. Лучистое (газовое) отопление. Устройство, принцип действия, область применения. Устройство лучистых обогревателей.				
Тема 03.01.1.4. Проектирование систем отопления.	Содержание		41	2
	20.	Строительные нормы и правила по проектированию систем отопления.	1	
	21.	Последовательность проектирования систем отопления	1	

	22 - 27	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	6
	28 - 30	Методика расчета отопительных приборов.	3
	31 - 33	Конструирование систем отопления	3
	34 - 35	Методика выполнения гидравлического расчета.	2
	36 - 38	Особенности проектирования отопления в производственных и сельскохозяйственных зданиях.	2
	39 - 40	Режим работы системы отопления. Параметры комфорта в помещении.	1
Курсовая проектная работа	41.	Изучение плана, конструкции здания, исходных данных.	1
	42 - 46	Определение потерь тепла каждого помещения.	5
	47 - 48	Определение необходимой поверхности нагрева отопительных приборов	2
	49 - 51	Выполнение конструирования системы отопления	3
	52 - 54	Выполнение гидравлического расчета системы отопления.	3
	55 - 60	Оформление пояснительной записки и выполнение рабочих чертежей.	6
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Строительные нормы и правила по проектированию систем отопления. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. Требования ЕСКД к оформлению проектной документации. Условные обозначения на чертежах. Последовательность проектирования систем отопления. Стадии проектирования. Типовые проекты, их применение. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Микроклимат помещений. Тепловой баланс помещения. Теплопотери через ограждения здания. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха. Удельная тепловая характеристика здания. Методика расчета отопительных приборов. Теплопередача нагревательных приборов. Эквивалентная нагревательная поверхность и показатель тепловой напряженности металла в приборе. Выбор нагревательных приборов. Расчет поверхности отопительных приборов. Методика выполнения гидравлического расчета. Гидравлический расчет двухтрубных систем отопления с естественным побуждением. Гидравлический расчет одно трубных систем отопления с естественным побуждением. Методика гидравлического расчета трубопроводов систем водяного отопления. Метод расчета трубопроводов по удельным потерям. Метод расчета трубопроводов по приведенным длинам. Гидравлический расчет трубопроводов методом динамических давлений. Метод расчета трубопроводов по характеристикам сопротивления. Особенности расчета однострубных систем водяного отопления. Особенности проектирования систем отопления из полимерных материалов. Особенности проектирования отопления в производственных и сельскохозяйственных зданиях. Выполнение курсовой проектной работы.			

Раздел 03.01.2. Особенности проектирования систем вентиляции.				
Тема 03.01.2.1. Физические и гигиенические основы вентиляции.	Содержание		3	2
	61.	Основные параметры атмосферного воздуха	1	
	62.	Виды вредных выбросов. ПДК	1	
	63.	Расчетные условия для проектирования вентиляции	1	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Основные параметры атмосферного воздуха. Виды вредностей, поступающих в воздух помещений. ПДК вредных веществ. Тепловой режим помещений. Способы определения воздухообменов. Определение воздухообменов по нормам кратности. Определение воздухообменов по избыткам влаги и вредным газам. Определение воздухообмена по борьбе с избыточным теплом.				
Тема 03.01.2.2. Виды вентиляции, принцип их работы. Элементы вентиляционных систем.	Содержание		7	2
	64.	Назначение и классификация систем вентиляции	1	
	65.	Определение необходимого воздухообмена	1	
	66, 67	Конструктивные особенности естественной вентиляции	2	
	68, 69	Конструктивные особенности механической вентиляции	2	
	70	Охрана атмосферного воздуха от загрязнений	1	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Классификация систем. Элементы систем вентиляции: воздуховоды, каналы, короба, фасонные части; воздухоприемные, регулирующие и воздухораздающие устройства, зонты и дефлекторы. Естественные системы вентиляции. Аэрация. Схемы канальной вентиляции для зданий повышенной этажности. Системы вентиляции с искусственным побуждением. Общеобменные и местные системы вентиляции. Конструирование воздуховодов систем вытяжной и приточной вентиляции. Расчет и подбор дефлекторов. Расчет и подбор воздухоприемных и воздухораздающих устройств.				
Тема 03.01.2.3. Вентиляционное оборудование.	Содержание		5	2
	71.	Вентиляторы	1	
	72.	Калориферы	1	
	73.	Воздуховоды	1	
	74.	Воздухораспределители	1	
	75.	Оборудование для очистки воздуха от пыли	1	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Пылеотделители и фильтры для очистки воздуха. Подбор фильтров. Калориферы. Их виды, устройство. Методика подбора. Схемы обвязки калориферов по воде и воздуху. Вентиляторы, Их классификация, конструктивные особенности, принцип действия. Методика подбора.				

Вентиляционные камеры. Их виды, размещение в здании. Борьба с шумом и вибрацией. Конструирование приточных и вытяжных приточных камер.			
Тема 03.01.2.4. Расчет воздухопроводов вентиляционных сетей.	Содержание		5
	76, 77	Принцип расчета систем вентиляции с естественным и искусственным побуждением.	2
	78.	Определение расхода приточного воздуха	1
	79.	Принцип расчета воздухопроводов круглого и прямоугольного сечения.	1
	80	Аэродинамическая увязка потерь давления в ответвлениях вентиляционной сети.	1
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Принцип расчета систем вентиляции с естественным и искусственным побуждением. Принцип расчета воздухопроводов круглого и прямоугольного сечения. Аэродинамическая увязка потерь давления в ответвлениях вентиляционной сети.			
Тема 03.01.2.5. Особенности устройства систем вентиляции в зданиях различного назначения.	Содержание		2
	81.	Аварийная вентиляция и особенности ее устройства	1
	82.	Системы аспирации, пневмотранспорта, воздушного отопления	1
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Аварийная вентиляция и особенности ее устройства. Системы аспирации, пневмотранспорта, воздушного отопления.			
Раздел 03.01.3. Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха.			
Тема 03.01.3.1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха.	Содержание		10
	83, 84	Назначение и принцип работы систем кондиционирования воздуха	2
	85,86	Классификация систем кондиционирования воздуха	2
	87.	Способы охлаждения, нагрева, осушения и увлажнения воздуха	1
	88, 89	Конструктивные особенности центральных систем кондиционирования воздуха	1
	90.	Зонированные системы центрального кондиционирования	1
	91.	Местные системы кондиционирования воздуха	1
	92.	Автономные кондиционеры	1
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Назначение систем кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Центральные системы кондиционирования воздуха. Местные системы кондиционирования воздуха. Источники тепла и холода в установках кондиционирования воздуха. Схемы центральных однозональных и многозональных систем кондиционирования воздуха приточных и			

<p>работающих с рециркуляцией воздуха. Термодинамические свойства влажного воздуха и изображение на I - d диаграмме процессов обработки воздуха. Использование адиабатического процесса испарения для снижения температуры приточного воздуха в летний период. Охлаждение и осушение воздуха в летний период. Процессы нагревания и увлажнения воздуха в зимний период. Процессы обработки воздуха с применением рециркуляции. Форсуночные кондиционеры. Оборудование: оросительные камеры, форсунки, сепараторы, фильтры для воды и воздуха, насосные установки. Воздухоохладители поверхностные. Их виды, устройство, принцип подбора. Типовые центральные секционные кондиционеры. Компонировка и размещение их. Расчет оросительных камер. Расчет и подбор воздухонагревателей и поверхностных воздухоохладителей. Подбор фильтров, клапанов и др. оборудования кондиционеров.</p>			
<p>Тема 03.01.3.2. Зарубежные системы климатического контроля</p>	<p>Содержание</p>	4	2
	<p>93. Воздушные системы климатического контроля</p>	1	
	<p>94. Воздушно-водяные системы климатического контроля</p>	1	
	<p>95. Водяные системы климатического контроля</p>	1	
	<p>96. Системы непосредственного охлаждения</p>	1	
<p>Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Воздушные системы климатического контроля. Воздушно-водяные системы климатического контроля. Водяные системы климатического контроля. Системы непосредственного охлаждения.</p>			
<p>Раздел 03.01.4. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения.</p>			
<p>Тема 03.01.4.1. Системы холодного и горячего водоснабжения.</p>	<p>Содержание</p>	18	2
	<p>97, 98 Источники водоснабжения. Типы и конструкции водозаборных сооружений</p>	2	
	<p>99. Системы городского водоснабжения</p>	1	
	<p>100. Требования к качеству питьевой воды. Нормы и режимы водопотребления</p>	1	
	<p>101, 102 Водопроводные сети</p>	2	
	<p>103 Назначение и основные системы внутреннего водопровода</p>	1	
	<p>104, 105 Схемы сетей внутреннего водопровода</p>	2	
	<p>106, 107 Материалы и арматура внутреннего водопровода</p>	2	
	<p>108. Устройство вводов. Водомерные узлы</p>	1	
	<p>109, 110 Повысительные насосные установки</p>	2	
	<p>111. Повысительные насосные установки</p>	1	
	<p>112. Специальные и поливочные водопроводы</p>	1	
	<p>113, 114 Системы горячего водоснабжения</p>	2	

Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Наружное водоснабжение: назначение водоснабжения; нормативные требования к качеству воды; системы городского и производственного водоснабжения; оборудование водозаборов, трубы, арматура; элементы наружной водопроводной сети, глубина заложения, напоры в наружной сети; нормы и режимы водопотребления; очистка и обеззараживание природной воды. Системы внутреннего водопровода: классификация, элементы систем, их назначение; нормативные требования, выбор систем, схемы систем; водопроводные вводы, водомерные узлы, водосчетчики; трассировка систем на плане здания, трубы, арматура и ее размещение на сети; системы противопожарного и поливочного водопровода; насосные установки, водонапорные резервуары; их обвязка и размещение в здании. Конструирование схем сетей внутреннего водопровода с размещением на них оборудования. Схемы установки повысительных насосов с обвязкой их трубопроводами и арматурой. Нормативные требования к температуре и качеству воды. Системы и схемы сетей централизованного горячего водоснабжения; условия их применения. Оборудование для приготовления горячей воды, его виды, область применения. Особенности устройства сети горячего водоснабжения: циркуляционный трубопровод и его назначение, компенсация линейных удлинений. Компоновка оборудования ЦТП. Одноступенчатые и двухступенчатые схемы подключения водоподогревателей к наружным тепловым сетям. Конструирование сетей горячего водопровода.			
Тема 03.01.4.2. Основы расчета систем водоснабжения.	Содержание	5	2
	115 - 117 Расчет системы внутреннего холодного водопровода	3	
	118, 119 Расчет системы внутреннего горячего водопровода	2	
Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Нормы и режимы водопотребления; правила определения расходов воды на хозяйственно - питьевые и противопожарные нужды. Определение расходов воды и тепла в системе горячего водоснабжения. Методика гидравлического расчета системы холодного водопровода в режиме водоразбора и в режиме пожаротушения. Методика гидравлический расчет системы горячего водопровода в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Напоры в системе водоснабжения; требуемый напор на вводе в здание. Методика расчета и подбора водонагревателей; определение потерь напора в водонагревателе. Правила и методика подбора насосов, подбор водосчетчиков.			
Тема 03.01.4.3. Системы водоотведения.	Содержание	5	2
	120. Материалы и оборудование для систем внутренней канализации	1	
	121, 122 Проектирование сетей внутренней канализации	2	
	123. Расчет канализационных сетей	1	
	124. Внутренние водостоки	1	
Курсовая проектная работа	Содержание	16	3
	125 - 128 Проектирование системы холодного водоснабжения	4	
	129 - 132 Проектирование системы горячего водоснабжения	4	
	133, 134 Проектирование системы канализации	2	
	135 - 140 Выполнение рабочих чертежей систем водоснабжения и	6	

	водоотведения		
<p>Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Внутреннее водоотведение: системы внутреннего водоотведения, нормативные требования к ним, основные элементы, трубы, фасонные части; приемники сточных вод, гидрозатворы; трассировка и прокладка сетей; конструирование выпусков из здания; условия присоединения внутренних сетей водоотведения к городским сетям; вытяжные и вентиляционные трубопроводы; устройства для прочистки, их виды и размещение на сети; система внутренних водостоков, элементы сети, трассировка и прокладка сети внутренних водостоков, выпуск. Наружное водоотведение: виды сточных вод, системы наружного водоотведения, уличная сеть, трубопроводы, элементы устройства сети; основные виды очистки сточных вод, охрана окружающей среды от загрязнения сточными водами; дворовая сеть, ее трассировка, элементы сети, профиль дворовой сети, методика его построения. Методика определения расчетных расходов сточной жидкости. Принцип расчета системы внутренних водостоков. Конструирование внутренней сети водоотведения. Аксонометрические схемы внутренней системы водоотведения. Расчет дворовой сети водоотведения. Конструирование сети внутренних водостоков. Построение аксонометрической схемы системы внутренних водостоков и расчет ее.</p>			
<p>Тема 03.01.4.4. Особенности устройства систем водоснабжения и водоотведения в зданиях специального назначения</p>			
<p>Самостоятельная работа Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Определение расчетных расходов холодной и горячей воды на хозяйственно – питьевые и технологические нужды, количество бытовых и производственных стоков промпредприятий. Выполнение гидравлического расчета сети объединенного производственно – противопожарного водопровода для производственного здания. Обратное водоснабжение. Особенности устройства систем внутренних водостоков в промышленных зданиях. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения сельскохозяйственных комплексов. Системы водоснабжения и водоотведения лечебно – оздоровительных учреждений. Санитарные приборы и арматура. Системы водоснабжения и водоотведения предприятий общественного питания. Присоединение технологического оборудования к сетям водоснабжения и водоотведения. Определение расчетных расходов воды и стоков в сельскохозяйственных комплексах, лечебных учреждениях, предприятиях общественного питания. Определение расчетных расходов воды и стоков в банях и прачечных; определение емкости баков. Водоснабжение и водоотведение бань и прачечных. Уравнительные баки. Особенности проектирования систем водоотведения бассейнов. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения из пластмассовых труб; виды труб, свойства, область применения. Особенности гидравлического расчета систем холодного и горячего водоснабжения их пластмассовых труб.</p>			
<p>МДК 03.02. Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения,</p>		112	

отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий.			
Раздел 03.02.1. Проектирование систем отопления с использованием компьютерных технологий	Содержание		6
	1 - 3	Вычерчивание планов системы отопления при помощи компьютерной графики	3
	4 - 6	Вычерчивание аксонометрической схемы системы отопления при помощи компьютерной графики.	3
Самостоятельная работа Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем отопления. Методика составления алгоритмов для расчета систем отопления и подбора оборудования. Приемы и методы конструирования чертежей систем отопления при помощи персональных компьютеров. Вычерчивание планов системы отопления при помощи компьютерной графики. Вычерчивание аксонометрической схемы системы отопления при помощи компьютерной графики.			
Раздел 03.02.2. Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий	Содержание		6
	7 - 9	Вычерчивание планов систем вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи компьютерной графики	3
	10 - 12	Вычерчивание аксонометрических схем систем вентиляции при помощи компьютерной графики	3
Самостоятельная работа Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Методика составления алгоритмов для расчета систем вентиляции и подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Приемы и методы конструирования чертежей систем вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи персональных компьютеров. Вычерчивание планов систем вентиляции и кондиционирования воздуха при помощи компьютерной графики. Вычерчивание аксонометрических схем систем вентиляции при помощи компьютерной графики.			
Раздел 03.02.3. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения с использованием компьютерных технологий	Содержание		6
	13 - 15	Вычерчивание планов систем водоснабжения и водоотведения при помощи компьютерной графики	3
	16 - 18	Вычерчивание аксонометрических схем систем водоснабжения и водоотведения при помощи компьютерной графики	3
Самостоятельная работа Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем водоснабжения и водоотведения. Методика составления алгоритмов для расчета систем водоснабжения и подбора оборудования для систем водоснабжения и водоотведения. Приемы и методы конструирования чертежей систем водоснабжения и водоотведения.			

<p>водоотведения при помощи персональных компьютеров. Вычерчивание планов систем водоснабжения и водоотведения помощи компьютерной графики. Вычерчивание аксонометрических схем систем водоснабжения и водоотведения при помощи компьютерной графики.</p>				
<p>МДК 03.03 Особенности проектирования наружных и квартальных сетей теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения.</p>		135		
<p>Раздел 03.03.1. Проектирование квартальных тепловых сетей.</p>	Содержание		9	2
	1.	СНиП 2.04.07 – 86* «Тепловые сети». Область применения. Общие требования. Режим работы систем теплоснабжения.	1	
	2.	Расчет тепловых нагрузок.	1	
	3.	Схемы тепловых сетей. Системы теплоснабжения	1	
	4.	Регулирование отпуска тепла.	1	
	5, 6	Гидравлические расчеты и режимы тепловых сетей.	2	
	7.	Трасса и способы прокладки тепловых сетей.	1	
	8, 9	Конструкции трубопроводов.	2	
<p>Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. СНиП 2.04.07 – 86* «Тепловые сети». Область применения. Общие требования. Режим работы систем теплоснабжения. Расчет тепловых нагрузок. Схемы тепловых сетей. Системы теплоснабжения. Регулирование отпуска тепла. Гидравлические расчеты и режимы тепловых сетей. Трасса и способы прокладки тепловых сетей. Конструкции трубопроводов.</p>				
<p>Раздел 03.03.2. Проектирование квартальных сетей водопровода</p>	Содержание		4	2
	10.	Расчетные расходы воды. Свободные напоры.	1	
	11, 12	Схемы и системы водоснабжения. Водопроводные сети и сооружения на них	2	
	13.	Гидравлический расчет трубопроводов.	1	
<p>Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Расчетные расходы воды. Свободные напоры. Схемы и системы водоснабжения. Водопроводные сети и сооружения на них. Гидравлический расчет трубопроводов.</p>				
<p>Раздел 03.03.3 Проектирование квартальных систем водоотведения</p>	Содержание		6	2
	14.	Назначение и классификация систем наружной канализации.	1	
	15.	Основные элементы канализации и ее схема. Смотровые колодцы.	1	
	16 - 18	Конструирование и расчет внутриквартальной канализационной сети и построение продольного профиля.	3	
	19.	Дождевая водоотводная сеть. Очистка сточных вод.	1	

Самостоятельная работа Работа с конспектом, технической и справочной литературой. Назначение и классификация систем наружной канализации. Основные элементы канализации и ее схема. Смотровые колодцы. Конструирование и расчет внутриквартальной канализационной сети и построение продольного профиля. Дождевая водоотводная сеть. Очистка сточных вод.		
Производственная практика (по профилю специальности)	288	
Всего	1489	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:

- инженерная графика;
- отопление;
- сантехнических устройств;
- систем оборудования для обеспечения микроклимата в помещениях;
- основы геодезии
- информатики

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

Инженерная графика

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный комплекс на базе интерактивной доски;
- специальное программное обеспечение;
- набор геометрических тел из гипса, комплект инструментов;
- электронный учебник «Инженерная графика и начертательная геометрия»
- мультимедийное оборудование и ПК
- программное обеспечение Auto CAD
- комплект нормативно-технической документации на проектирование систем отопления; -наглядные пособия (макеты систем отопления, плакаты, планшеты с образцами выполнения курсового и дипломного проектирования).

Основы геодезии

Комплект теодолита; 4Т30

Комплект нивелира НЗ,4РЗК

Мерный комплект

Компьютер с прикладным программным обеспечением.

4.2. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Техническая механика», «Основы электротехники», «Основы геодезии», «Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Материалы и изделия в санитарной технике» и др.

При освоении обучающимися профессиональных модулей проводятся производственная практики (по профилю специальности), которые рекомендуется проводить комплексно.

При проведении практических занятий в рамках освоения междисциплинарного курса в зависимости от сложности изучения курса возможно деление учебной группы на подгруппы, численностью не менее 8 человек.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

Изучение программы модуля завершается итоговой аттестацией, результаты которой оцениваются в форме экзамена.

Реализация профессионального модуля должна обеспечиваться доступом каждого студента к информационным ресурсам (библиотечным фондам, компьютерным базам данных и др.), наличием учебников, учебно-методических пособий, разработок и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий, курсовому и дипломному проектированию, а также наглядным пособиям, аудио-видео и мультимедийным материалам.

В образовательном процессе должны использоваться законодательные акты, нормативные документы и материалы профессионально ориентированных периодических изданий.

4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Преподаватели специальных дисциплин должны иметь опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): - обязательное наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»;

-опыт деятельности в организации соответствующей профессиональной сферы;

-стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в три года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство учебной практикой: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин.

Требования к квалификации мастеров производственного обучения, осуществляющих руководство производственной практикой:

наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Конструировать элементы систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Знание правил и требований к оформлению чертежей, основных элементов сантехсистем и вентиляции, их условные обозначения на чертежах и умение чтения архитектурно – строительных и специальных чертежей.	Тестирование
	Умение конструировать и наносить на планы здания трубопроводы и воздухопроводы санитарно – технических и вентиляционных систем; вычерчивать на генплане населенного пункта сети водоснабжения и водоотведения и строить по ним продольный профиль..	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Умение моделировать и вычерчивать аксонометрические схемы санитарно – технических и вентиляционных систем.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Умение конструировать и выполнять чертежи тепловых пунктов и вентиляционных камер с размещением и вычерчиванием на них санитарно – технического и вентиляционного оборудования.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Знание приемов методов конструирования чертежей при помощи персональных компьютеров и умение выполнять с их помощью специальные чертежи.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
ПК 3.2. Выполнять основные расчеты систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Знание нормативных правил устройства систем; умение пользоваться нормативно – справочной информацией для расчета систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Тестирование
	Умение определять воздухообмены, расчетные расходы воды, тепла, стоков, производить расчеты для подбора сантехнического и вентиляционного оборудования.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Умение выполнять гидравлические и аэродинамические расчеты сантехнических и вентиляционных систем..	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Умение составлять алгоритмы для расчета сантехнических и	Экспертная оценка курсовых

	вентиляционных систем и подбора оборудования.	и контрольных работ
	Умение использования профессиональных программ для выполнения расчетов и подбора оборудования с помощью вычислительной техники и персональных компьютеров.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
ПК 3. 3. Составлять спецификации материалов и оборудования на системы водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на основе рабочих чертежей.	Умение применять Государственный стандарт при составлении спецификаций на материалы и оборудование сантехнических и вентиляционных систем.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Умение использования различных информационных источников, для получения сведений о новых материалах и оборудовании для сантехнических, вентиляционных систем и кондиционирования воздуха..	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ
	Знание устройства, назначения, принципов действия, области применения, преимуществ и недостатков оборудования сантехнических, вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха.	Тестирование
	Умение использовать программы для составления спецификаций при помощи персонального компьютеров.	Экспертная оценка курсовых и контрольных работ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии техника по монтажу внутренних санитарно-технических устройств, кондиционирования и вентиляции воздуха.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Обоснование выбора и способа решения профессиональных задач в области разработки проектов отопления, водоснабжения и водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.

ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	Демонстрация способностей самостоятельно принимать решения по выбору систем и оборудования и нести ответственность за принятые решения.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умение находить, анализировать и использовать найденную информацию при решении профессиональных задач, а также для личностного совершенствования в области проектирования сантехнических и вентиляционных систем.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК 5 Использовать информационно – коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Освоение и использование новых информационных программ в области проектирования сантехнических и вентиляционных систем.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Наличие постоянного взаимодействия с товарищами по группе, преподавателями, членами рабочей бригады в период производственной практики; участие в планировании и организации групповой работы по проектированию сантехнических и вентиляционных систем.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	Умение правильно ставить цели и определять приоритеты при работе над проектами, умение распределять работу среди членов группы, отвечать за своевременное и качественное ее выполнение.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Заинтересованность в нахождении и использовании в проектировании новейших материалов, оборудования и технологий; планирование повышения квалификации проектировщика на существующей материально-технической и информационной базе.	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.
ОК.9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Ознакомление с инновационной деятельностью в области проектирования и монтажа санитарно-технических и вентиляционных систем и	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по

	своевременное освоение новейших технологий.	производственной практике.
ОК.10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	Демонстрация готовности выполнения воинской обязанности с точки зрения профессиональной подготовки (выполнение сантехнических и вентиляционных работ, работа в котельных)	Экспертное наблюдение и оценка на занятиях и при выполнении работ по производственной практике.

Список литературы

1. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирования
2. СНиП 23-01-99* Строительная климатология
3. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
4. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий
5. СНиП 2.04.01.85* Внутренний водопровод и канализация зданий
6. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
7. ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
8. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям.
9. ГОСТ 21.101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации
10. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем
11. ГОСТ 21.206-2012 Условные обозначения трубопроводов
12. ГОСТ 21.604 – 82 СПДС. Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи.
13. ГОСТ 21.601 – 79* СПДС. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.
14. Сергеев Ю.С., Боровский Э.Р., Кравчук А.М., Ивченко В.Д. Санитарно-техническое оборудование зданий. Примеры расчета. К.: Высшая школа, 1991-206с.
15. Щевелев В.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. М.: Стройиздат,
16. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, учебное пособие, - Москва, издательский центр «Академия», 2013г.
17. Штокман Е. А., Скорик Т. А. Основы отопления и вентиляции, учебно-практическое пособие - Ростов-на-Дону, Феникс, 2011г.
18. Варфоломеев Ю. М., Орлов В. А. Санитарно-техническое оборудование зданий, учебник – Москва, ИНФРА-М, 2014г.
19. Богословский В. Н., Щеглов В. П., Разумов Н.Н. Отопление и вентиляция, учебник – Москва, Стройиздат, 1980г.
20. Орлов К. С. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования, учебник - Москва, издательский центр «Академия», 2006г.
21. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 2: Водопровод и канализация /Под ред. И.Г. Старовойта, Ю.И. Шиллера.: М.: Стройиздат, 1990-247с.
22. Интернет-ресурсы.