**МИНИСТЕРСТВО**

 **ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края**

**«Новороссийский колледж строительства и экономики»**

**(ГАПОУ КК «НКСЭ»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Профессиональный модуль:

**ПМ.03** «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»

Междисциплинарный курс:

**МДК 03.01** «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»

Специальность 270839 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции

**Новороссийск**

**2014**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  CОГЛАСОВАНОНаучно-методический совет протокол №\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | ОДОБРЕНАна заседании цикловой методический комиссииспец.дисциплин ЖКК, протокол № \_\_\_«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.Председатель ЦМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.Н.Подлесная  | Составлена на основании ФГОС для укрупненной группы специальностей270000 «Архитектура и строительство»для специальности 270839 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»приказ Министерства образования и науки РФ№354 от 15.04.2010 г.зарегистрирован в Минюсте приказ№17297 от 19.05.2010 г |
|  |  |  |

**Составитель:**

**Московцева В.М.** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

преподаватель общепрофессиональных и

спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ»

**Рецензент:**

**Подлесная Е.Н.** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

преподаватель спец.дисциплин ГАПОУ КК «НКСЭ»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Профессиональный модуль **ПМ 03** «**Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **270839 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции** (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): у*частие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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 изучения профессионального модуля **ПМ.03** **«Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»** и междисциплинарного курса **МДК 03.01** «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

* чтения чертежей рабочих проектов, выполнения замеров, составления эскизов и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздух;
* 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 графики;
* читать архитектурно-строительные и специальные чертежи;
* конструировать и выполнять фрагменты специальных чертежей при помощи персональных компьютеров;
* пользоваться нормативно - справочной информации для расчета систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирование воздуха;
* 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, воздуховодов и аксонометрических схем;
* 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.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ**

**МДК 03.01 «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»**

**Раздел 1. Основы санитарно-технических устройств зданий**

**Тема 1.1. Внутренний холодный водопровод**

Классификация систем внутреннего водопровода. Системы и схемы холодного водопровода. Трубопроводы и арматура в водопроводных сетях. Устройство вводов в здание. Прокладка трубопроводов внутренней сети. Устройство и конструирование водомерных узлов. Оборудование во внутренних сетях (баки, насосы). Виды систем противопожарного водопровода. Поливочный водопровод. Режимы и нормы водопотребления. Определение расчётных расходов воды. Гидравлический расчет систем холодного водопровода. Подбор оборудования.

**Практические занятия:**

Определение расчётных расходов воды на вводе для зданий с одним потребителем

Определение необходимости противопожарного водопровода.

Определение расчетных расходов воды на противопожарные нужды

Определение диаметров и потерь напора при расчете хозяйственно-питьевой сети

Определение диаметров и потерь напора при расчете хозяйственно-питьевой сети с учётом пожарного расхода

Конструирование водомерных узлов

**Тема 1.2. Внутренний горячий водопровод**

Требования к температуре и качеству горячей воды. Системы и схемы водопровода горячей воды. Оборудование для местного и централизованного приготовления горячей воды. Аккумуляторы тепла. Виды труб и арматуры в горячем водоснабжении. Трассировка и прокладка сети. Полотенцесушители. Установки для повышения давления. Определение расчётных расходов воды и тепла на нужды горячего водопровода. Особенности расчёта пластмассовых трубопроводов. Основы гидравлического расчета систем горячего водопровода

**Практические занятия:**

Определение циркуляционного расхода в системе горячего водоснабжения

Определение диаметров и требуемого напора в системе горячего водопровода в режиме водоразбора

Определение циркуляционного расхода в системе горячего водоснабжения

**Тема 1.3. Водоотведение**

Системы внутренней канализации. Приёмники сточных вод, гидрозатворы. Трубопроводы и фасонные части в системах водоотведения. Прокладка выпусков, стояков, магистралей и отводных линий. Устройства для прочистки сети. Вентиляция сети. Местные установки для очистки и перекачки сточных вод. Определение расходов сточных вод. Проверка пропускной способности стояков, магистралей и выпусков.

**Практическое занятие**: Определение требуемого напора на вводе в здание. Подбор насосов.

**Тема 1.4. Водостоки**

Внутренние водостоки. Схемы и элементы водостоков. Трассировка и устройство сети. Расчет внутренних водостоков.

**Практические занятия:**

Конструирование систем водостоков

Проверка пропускной способности водосточной сети

**Тема 1.5 Особенности устройства и расчёта систем водоснабжения и водоотведения в зданиях специального назначения**

Водоснабжение и водоотведение промышленных и административно-бытовых помещений, сельскохозяйственных и лечебных зданий. Водоснабжение и водоотведение коммунальных предприятий. Определение расходов воды.

**Практическое занятие**: Проверка пропускной способности отводных линий, стояков, магистралей и выпусков системы водоотведения

**Раздел 2. Отопление**

**Тема 2.1 Общие сведения и классификация систем отопления**

Этапы развития отопительно-теплофикационной техники. Централизованное теплоснабжение – генеральное направление теплоэнергетики. Краткий обзор развития отечественной и зарубежной теплофикации. Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов; охрана окружающей среды. Классификация систем отопления.

**Тема 2.2 Системы водяного отопления**

Водяное отопление с естественной циркуляцией. Водяное отопление с искусственной циркуляцией. Двухтрубные системы отопления с верхней и нижней разводкой. Однотрубные системы отопления с верхней и нижней разводкой. Тупиковые и кольцевые системы, их особенности устройства. Горизонтальные системы отопления. Нагревательные приборы.

**Тема 2.3 Системы парового отопления**

Системы парового отопления высокого и низкого давления; с самотечным и насосным возвратом конденсата. Конструктивные элементы систем парового отопления. Область применения систем парового отопления.

**Тема 2.4 Системы воздушного отопления**

Особенности устройства и расчета систем воздушного отопления. Системы воздушного отопления рециркуляционные, совмещенные с дежурным отоплением, и приточной вентиляцией. Отопительные агрегаты.

**Тема 2.5 Местное отопление**

Панельно-лучистое отопление. Устройство панельно – лучистого отопления. Отопительные панели.

Системы газового индивидуального отопления. Отопительные котлы и печи. Электрическое отопление. Электрические отопительные приборы. Новые системы газового и электрического отопления. Поквартирные системы отопления.

**Тема 2.6 Расчет систем отопления**

Расчет строительных конструкций. Расчет теплопотерь здания через строительные конструкции. Расчет теплопотерь по укрупненным показателям. Методы расчета и подбора нагревательных приборов. Подбор оборудования узлов ввода.

**Практические занятия:**

Чтение чертежей систем отопления по рабочим проектам

Вычерчивание схем систем отопления с естественной циркуляцией.

Вычерчивание схем систем отопления с насосной циркуляцией.

Построение схем систем отопления с насосной циркуляцией с помощью САПР

Расчет коэффициентов теплопередачи строительных конструкций.

Расчет теплопотерь жилых и общественных зданий.

Выполнение автоматизированного расчета теплопотерь жилых и общественных зданий с помощью электронных таблиц

Расчет теплопотерь промышленного здания

Проверка правильности расчета теплопотерь зданий

Расчет поверхности нагрева и числа секций радиаторов.

Выполнение автоматизированного расчета поверхности нагрева и числа секций радиаторов с помощью электронных таблиц

Подбор стальных радиаторов и конвекторов.

**Тема 2.7 Тепловые сети**

Классификация потребителей тепла. Тупиковые и кольцевые схемы тепловых сетей. Источники теплоснабжения Схемы источников теплоснабжения. Закрытые и открытые системы теплоснабжения. Режим работы тепловых сетей; температурные графики работы тепловых сетей.

**Раздел 3. Основы вентиляции и кондиционирования воздуха**

**Тема 3.1 Физические и гигиенические задачи вентиляции и кондиционирования воздуха**

Основные свойства воздуха. Понятие о I – d - диаграмме влажного воздуха. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны. Расчет воздухообмена.

**Практические занятия:**

Определение параметров и построение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха

Определение воздухообмена по кратности и нормативным данным

Определение воздухообмена общеобменной вытяжной вентиляции на разбавление избытков вредных выделений: тепла, влаги, вредных веществ.

**Тема 3.2 Системы вентиляции**

Классификация систем вентиляции. Общеобменная вентиляция с естественным побуждением. Аэрация промышленных зданий. Общеобменная и местная механическая вентиляция. Системы аспирации и пневмотранспорта. Элементы вентиляционной сети. Воздуховоды, фасонные детали, регулирующие устройства, противопожарные клапаны и заслонки.

**Тема 3.3 Вентиляционное оборудование**

Вентиляторы. Калориферы. Пылеочистное оборудование. Приточные и вытяжные камеры, их назначение, конструкции и размещение. Типовые приточные камеры. Воздушные и тепловые завесы. Методика подбора вентиляционного оборудования.

**Практические занятия:**

Определение воздухообмена местной вытяжной вентиляции

Подбор калориферов

Подбор вентиляторов

Подбор пылеочистного оборудования

Подбор шумоглушителей

**Тема 3.4 Вентиляция жилых и общественных зданий**

Основные принципы устройства вентиляции жилых и общественных зданий. Вентиляция жилых зданий, устройство вентиляции, элементы системы вентиляции. Вентиляция кинозалов, учебных классов, бань, столовых и др.

**Тема 3.5 Системы вентиляции промышленных зданий В**

Вентиляция промышленных зданий с избытками тепла и влаги. Вентиляция механических и сварочных цехов. Вентиляция окрасочных цехов. Вентиляция гальванических и травильных цехов. Вентиляция деревообрабатывающих цехов. Вентиляция помещений для технического обслуживания транспортных средств. Аварийная и противопожарная системы вентиляции.

**Тема 3.6 Системы и оборудование для кондиционирования воздуха в помещениях**

Классификация кондиционеров. Центральные кондиционеры, их виды, устройство и область применения. Местные кондиционеры. Сплит-системы. Схемы систем кондиционирования воздуха. Системы с чиллерами и фанкойлами, сплит - системы. Работа кондиционеров в холодный и теплый периоды года. Тепло- и холодоснабжение систем кондиционирования воздуха. Источники шума и вибрации.

**Практическое занятие** Чтение чертежей систем кондиционирования воздуха и вентиляции по рабочим проектам

**Раздел 4. Автоматическое регулирование систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

**Тема 4.1 Контрольно- измерительные приборы**

Классификация контрольно-измерительных приборов. Единицы измерения основных параметров. Классы точности приборов. Основные понятия о технике измерения теплотехнических параметров.

**Практическое занятие** Изучение конструкции контрольно- измерительных приборов

**Тема 4.2 Управление и автоматическое регулирование санитарно-технических истем**

Виды управления. Аппаратура защиты, управления и сигнализации. Система автоматического регулирования. Свойства объектов регулирования. Элементы систем автоматического регулирования. Устройство, принцип действия.

**Тема 4.3 Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Функции автоматизации и автоматические устройства для поддержания и регулирования заданных параметров. Функциональные схемы автоматизации.

**Практические занятия:**

Построение характеристик регулятора, подбор по заданным параметрам

Построение схем автоматизации систем теплоснабжения

Построение схем автоматизации систем водоснабжения и водоотведения

Построение схем автоматизации систем отопления

Построение схем автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Вариант контрольной работы определяется суммой двух последних цифр шифра личного дела студента.

В контрольной работе при необходимости приводятся необходимые эскизы, схемы, выполненные в карандаше. Допускается выполнение сложных для исполнения схем с помощью копировально-множительной техники. Контрольная работа может быть выполнена рукописным текстом в тетради в клетку или на компьютере и распечатана на листах формата А1.

В текстовой и графической части работы следует соблюдать терминологию и обозначения в соответствии с действующими стандартами.

На каждой странице должны оставлять поля для замечаний проверяющего работу.

После ответа на последний вопрос приводится список использованной литературы, указывается методическое пособие, по которому выполнена работа и оставляется место для рецензии.

При выполнении контрольной работы необходимо выполнять следующие требования:

- в контрольную работу следует записывать контрольные вопросы и условия задач. После вопроса должен следовать ответ на него. Содержание ответов должно быть четким и кратким;

- для всех исходных и вычисленных физических величин должна указываться размерность;

- при выборе недостающих параметров следует указать источник, откуда взяты исходные величины.

В установленные учебным заведением сроки студент направляет выполненную работу для проверки в учебное заведение.

После получения прорецензированной работы студенту необходимо исправить отмеченные ошибки, выполнить все указания преподавателя и повторить недостаточно усвоенный теоретический материал. Не зачтенная контрольная работа подлежит повторному выполнению.

Контрольная, выполненная не по своему варианту, не зачитывается и возвращается студенту.

**ВАРИАНТ № 1**

**Тема: Особенности проектирования системы водяного отопления**

1. Способы присоединения систем отопления к наружным тепловым сетям.
2. Нормативные правила устройства систем отопления. Трубопроводы, трубопроводная арматура
3. Отопительные приборы, их виды, классификация, нормативные требования к ним. Размещение приборов на планах здания
4. Строительные нормы и правила  по проектированию систем отопления.
5. Выполнить аксонометрические схемы двухтрубных и однотрубных систем отопления с верхней и нижней разводкой магистралей

**ВАРИАНТ № 2**

**Тема: Системы парового, воздушного, панельно-лучистого и других видов отопления.**

1. Классификация систем парового отопления. Схемы систем, принцип действия, основные элементы и оборудование.
2. Воздушное отопление. Его виды, устройство, оборудование, основные элементы системы.
3. Панельно-лучистое отопление. Схема устройства, бетонно-отопительные панели.
4. Последовательность проектирования систем отопления. Стадии проектирования. Типовые проекты, их применение.
5. Выполнить аксонометрические схемы паровых систем отопления

**ВАРИАНТ № 3**

**Тема: Особенности проектирования систем вентиляции.**

1. Элементы систем вентиляции
2. Виды вредностей, поступающих в воздух помещений
3. Тепловой режим помещений
4. Способы определения воздухообменов
5. Конструирование и вычерчивание воздуховодов систем приточной вентиляции на планах здания.

**ВАРИАНТ № 4**

**Тема: Особенности устройства систем вентиляции в зданиях различного назначения**

1. Нормативные правила проектирования систем вентиляции в жилых и общественных зданиях различного назначения.
2. Аварийная противодымная вентиляция в многоэтажных жилых домах.
3. Основные принципы и правила проектирования вентиляции в горячих цехах; составление теплового баланса; применение аэрации.
4. Системы аспирации, пневмотранспорта, воздушного отопления
5. Построение аксонометрической схемы вытяжной вентиляции с искусственным побуждением

**ВАРИАНТ № 5**

**Тема: Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха.**

1. Центральные системы кондиционирования воздуха
2. Источники тепла и холода в установках кондиционирования воздуха.
3. Форсуночные кондиционеры. Оборудование: оросительные камеры, форсунки, сепараторы, фильтры для воды и воздуха, насосные установки.
4. Процессы охлаждения и осушения воздуха в летний период.
5. Построение на I – d диаграмме процесса охлаждения и увлажнения воздуха.

**ВАРИАНТ № 6**

**Тема: Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха.**

1. Местные системы кондиционирования воздуха.
2. Источники тепла и холода в установках кондиционирования воздуха.
3. Типовые центральные секционные кондиционеры. Компоновка и размещение их.
4. Процессы нагревания и увлажнения воздуха в зимний период.
5. Построение на I - d диаграмме процесса охлаждения и осушения воздуха.

**ВАРИАНТ № 7**

**Тема: Особенности проектирования систем холодного водоснабжения**

1. Наружное водоснабжение. Нормативные требования к качеству воды. Оборудование водозаборов.
2. Элементы наружной водопроводной сети, напоры в наружной сети.
3. Системы внутреннего водопровода. Классификация, элементы систем, их назначение.
4. Насосные установки, водонапорные резервуары; их обвязка и размещение в здании.
5. Построение принципиальной схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий.

**ВАРИАНТ № 8**

**Тема: Особенности проектирования систем горячего водоснабжения**

1. Нормативные требования к температуре и качеству воды.
2. Системы и схемы сетей централизованного горячего водоснабжения
3. Оборудование для приготовления горячей воды
4. Особенности устройства сети горячего водоснабжения
5. Конструирование и вычерчивание сетей горячего водопровода на планах здания

**ВАРИАНТ № 9**

**Тема: Основы расчета систем водоснабжения**

1. Нормы и режимы водопотребления. Правила определения расходов воды на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды.
2. Методика гидравлического расчета системы холодного и горячего водопровода.
3. Напоры в системе водоснабжения; требуемый напор на вводе в здание.
4. Правила и методика подбора насосов.
5. Построение аксонометрической схемы холодного и горячего водопровода

**ВАРИАНТ № 10**

**Тема:** **Особенности проектирования внутренней системы водоотведения**

1. Системы внутреннего водоотведения
2. Приемники сточных вод, гидрозатворы
3. Условия присоединения внутренних сетей водоотведения к городским сетям
4. Система внутренних водостоков, элементы сети, трассировка и прокладка сети внутренних водостоков, открытый выпуск
5. Конструирование и нанесение на планы здания отводных трубопроводов внутренней сети водоотведения

# **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ**

***Основные источники:***

1. Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. Санитарно-техническое оборудование зданий. - М.: Инфра-М, 2012.
2. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно – техническое оборудование зданий. - ООО «Бастет», 2011.
3. Кокорин О.Я., Варфоломеев Ю.М.. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений. - М.: Инфра-М, 2013.
4. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям, наладке. – М.: Термокул, 2012.
5. Краснов Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий. – М.: Термокул, 2012.
6. Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф.. Вентиляция. – М.: Академия, 2013.
7. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие для сред.проф. образования / Ю.Д.Сибикин – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 304 с.
8. Фокин С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2013.- 368 с.

***Дополнительные источники:***

1. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. - М.: Евроклимат, 2008.
2. Беккер А.А. Системы вентиляции. - М.: Евроклимат, 2007.
3. Белецкий Б.Ф. Справочник сантехника. - Ростов н/Д: Феникс, 2006.
4. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. - М.: Евроклимат, 2013.

***Интернет – ресурсы:***

[www.conditionery.ru/library/2/105/](http://www.conditionery.ru/library/2/105/),

[www.mir-klimata.com/archive/number45/article/45](http://www.mir-klimata.com/archive/number45/article/45),

www.mkc-ltd.ru/index.asp?id=65

**РЕЦЕНЗИЯ**

Методическое пособие по выполнению контрольной работы по
**МДК 03.01** «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» в рамках изучения профессионального модуля **ПМ.03** «**Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»** для специальности
**270839** «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции» разработано на основании рабочей программы по профессиональному модулю на основании ФГОС для укрупненной группы специальностей 270000 «Архитектура и строительство» приказ Министерства образования и науки РФ №354 от 15.04.2010 г. зарегистрирован в Минюсте приказ №17297 от 19.05.2010 г.

В результате изучения междисциплинарного курса **МДК 03.01** «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» и выполнения самостоятельной контрольной работы обучающийся должен овладеть следующими профессиональными компетенциями (ПК):

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.

Автор методического пособия по выполнению контрольной работы по
**МДК 03.01** «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха» - преподаватель спец.дисциплин ЖКК - Московцева Вера Михайловна.

**Рецензент:**

Должность, ученое звание,

учёная степень рецензента **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 **подпись расшифровка**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| МП | \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |