**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 03.02** «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий»

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

**Новороссийск**

**2014**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CОГЛАСОВАНО  Научно-методический  совет протокол №\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | ОДОБРЕНА  на заседании цикловой методический комиссии  спец.дисциплин ЖКК, протокол № \_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.  Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Е.Н.Подлесная | Составлена на основании ФГОС  для укрупненной группы специальностей  270000 «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 03.02** «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий» 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 03.02 «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий»**

**Раздел 1. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения**

**Тема 1.1 Конструирование систем водоснабжения и водоотведения**

Стадии проектирования и состав проекта. Порядок разработки, согласование, утверждение и состав проектной документации. Методы экономии водных и тепловых ресурсов в системах водоснабжения и водоотведения зданий. Выбор систем и привязка их к наружным коммуникациям. Условные обозначения на чертежах. Нанесение сетей на планы этажей и построение аксонометрических схем. Методика построения продольного профиля для магистрали системы водоотведения.

**Практические занятия:**

Построение аксонометрической схемы горячего водопровода.

Построение аксонометрической схемы горячего водопровода с помощью системы автоматизированного проектирования

Построение аксонометрической схемы систем водоотведения.

Построение продольного профиля магистрали системы водоотведения

Построение аксонометрической схемы систем водостоков

**Тема 1.2 Расчёт систем водоснабжения и водоотведения с использованием компьютерных технологий**

Выбор методики выполнения расчётов систем водоснабжения и водоотведения. Составление расчётных схем. Выполнение расчётов табличным методом. Анализ результатов расчёта. Подбор оборудования. Решение вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

**Практические занятия:**

Определение расчётных расходов воды на вводе в здание

Выполнение гидравлического расчёта холодного водопровода.

Выполнение автоматизированного расчета систем с помощью электронных таблиц

Проверка пропускной способности трубопроводов систем водоотведения из различных материалов

Проверка пропускной способности трубопроводов водосточной сети

**Тема 1.3 Составление спецификации материалов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения**

Подбор материалов и оборудования в соответствии с оптимальным вариантом на основании учебных и рабочих чертежей марки ВК. Заполнение формы таблиц спецификаций материалов и оборудования в соответствии с нормативно- справочной литературой.

**Практические занятия:**

Составление спецификации материалов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

**Раздел 2. Проектирование систем отопления**

**Тема 2.1 Конструирование систем отопления**

Условные обозначения на чертежах. Выбор, обоснование и конструирование систем отопления. Нанесение на планы этажей, построение аксонометрических схем системы отопления.

**Практические занятия:**

Конструирование расчетных схем систем отопления.

Нанесение систем отопления на планы этажей, подвала, техподполья, чердака и технического этажа.

Построение аксонометрических схем систем отопления.

Построение чертежей планов и аксонометрических схем систем отопления с помощью системы автоматизированного проектирования.

**Тема 2.2 Расчёт систем отопления с использованием компьютерных технологий**

Составление расчётных схем систем отопления. Методы гидравлического расчета систем отопления. Анализ результатов расчёта. Подбор оборудования узлов ввода теплосети. Решение вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды при проектировании систем отопления

**Практические занятия:**

Гидравлический расчет схем систем отопления методом динамических давлений и характеристик сопротивлений.

Выполнение автоматизированного расчета систем отопления с помощью электронных таблиц.

**Тема 2.3 Составление спецификации материалов и оборудования систем отопления**

Подбор материалов и оборудования в соответствии с оптимальным вариантом на основании учебных и рабочих чертежей марки ОВ. Заполнение формы таблиц спецификаций материалов и оборудования в соответствии с нормативно-справочной литературой

**Практические занятия:**

Конструирование, вычерчивание схемы и подбор оборудования узла ввода в здание.

Построение схем узла ввода в здание с помощью системы автоматизированного проектирования

Составление спецификации материалов и оборудования систем отопления

**Раздел 3. Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

**Тема 3.1 Конструирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

Основы проектирования систем вентиляции и кондиционирования для гражданских, промышленных, сельскохозяйственных объектов.

Исходные данные и характеристика объекта. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Тепловоздушный баланс производственных помещений. Выбор, обоснование и конструирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Практические занятия:**

Конструирование схем систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Нанесение систем вентиляции и кондиционирования воздуха на планы этажей.

**Тема 3.2 Расчёт систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

Аэродинамический расчет воздуховодов. Подбор оборудования. Оформление рабочей документации систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с нормативными требованиями. Решение вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Практические занятия:**

Построение аксонометрических схем систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Построение чертежей планов и аксонометрических схем систем вентиляции и кондиционирования воздуха с помощью САПР

Составление тепловоздушного баланса производственного помещения

Аэродинамический расчет воздуховодов.

Выполнение аэродинамического расчета воздуховодов с помощью электронных таблиц

Проектирование системы вентиляции для помещения с избытками тепла и влаги

Проектирование систем вентиляции для участков промышленных цехов

Проектирование систем помещений для обслуживания транспортных средств

Построение процессов обработки воздуха в системах кондиционирования на I-d диаграмме

**Тема 3.3 Составление спецификации материалов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

Подбор материалов и оборудования в соответствии с оптимальным вариантом на основании учебных и рабочих чертежей марки ОВ. Заполнение формы таблиц спецификаций материалов и оборудования в соответствии с нормативно-справочной литературой.

**Практические занятия:**

Подбор кондиционеров с помощью программ автоматизированного проектирования

Подбор оборудования тепло- и холодоснабжения систем кондиционирования воздуха

Составление спецификации материалов и оборудования 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: Реализация проектирования систем отопления**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем отопления.
2. Методика составления алгоритмов для расчета систем отопления и подбора оборудования.
3. Моделирование и вычерчивание планов системы отоплении
4. Моделирование и вычерчивание аксонометрической схемы системы отоплении
5. Правила составления алгоритмов для проведения расчета инфильтрации, теплопотерь, гидравлического расчета, подбора отопительных приборов

**ВАРИАНТ № 2**

**Тема: Реализация проектирования систем вентиляции**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем вентиляции
2. Методика составления алгоритмов для расчета систем вентиляции и подбора оборудования систем вентиляции
3. Приемы и методы конструирования чертежей систем вентиляции при помощи персональных компьютеров.
4. Моделирование и вычерчивание планов систем вентиляции при помощи компьютерной графики
5. Моделирование и вычерчивание аксонометрических схем систем вентиляции на основании планов при помощи компьютерной графики

**ВАРИАНТ № 3**

**Тема: Реализация проектирования систем кондиционирования воздуха**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем кондиционирования воздуха.
2. Методика составления алгоритмов для расчета систем и подбора оборудования систем кондиционирования воздуха..
3. Приемы и методы конструирования чертежей систем кондиционирования воздуха при помощи персональных компьютеров.
4. Моделирование и вычерчивание планов систем кондиционирования воздуха при помощи компьютерной графики
5. Правила составления алгоритмов для подбора оборудования для систем кондиционирования воздуха

**ВАРИАНТ № 4**

**Тема: Реализация проектирования систем** **водоснабжения**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем водоснабжения.
2. Методика составления алгоритмов для расчета систем водоснабжения и подбора оборудования
3. Приемы и методы конструирования чертежей систем водоснабжения при помощи персональных компьютеров.
4. Моделирование и вычерчивание планов систем водоснабжения при помощи компьютерной графики.
5. Моделирование и вычерчивание аксонометрических схем систем водоснабжения при помощи компьютерной графики.

**ВАРИАНТ № 5**

**Тема: Реализация проектирования систем** **водоотведения**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем водоотведения.
2. Методика составления алгоритмов для подбора оборудования систем водоотведения.
3. Приемы и методы конструирования чертежей систем водоотведения при помощи персональных компьютеров.
4. Моделирование и вычерчивание планов систем водоотведения при помощи компьютерной графики.
5. Моделирование и вычерчивание аксонометрических схем систем водоотведения при помощи компьютерной графики.

**ВАРИАНТ № 6**

**Тема: Реализация проектирования систем наружного водоотведения**

1. Схемы систем наружного водоотведения
2. Наружные водоотводные сети и инженерные сооружения на них
3. Дождевая водоотводная сеть.
4. Перекачка и очистка сточных вод
5. Правила построения продольного профиля сети водоотведения

**ВАРИАНТ № 7**

**Тема: Реализация проектирования систем наружного водопровода**

1. Наружные водопроводные сети и инженерные сооружения на них
2. Водоприемные сооружения
3. Способы и методы улучшения качества воды
4. Организация управления системами и сооружениями на водопроводных сетях
5. Правила определения норм и режима водопотребления, расчетного расхода вод

**ВАРИАНТ № 8**

**Тема: Реализация проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ)**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов СКВ
2. Методика составления алгоритмов для расчета СКВ иляции и подбора оборудования
3. Приемы и методы конструирования чертежей СКВ
4. Моделирование и вычерчивание планов СКВ
5. Моделирование и вычерчивание аксонометрических схем СКВ

**ВАРИАНТ № 9**

**Тема: Реализация проектирования систем** **водоснабжения и канализации**

1. Использование профессиональных программ при выполнении расчетов систем водоснабжения и канализации
2. Методика составления алгоритмов для расчета систем водоснабжения и канализации и подбора оборудования
3. Приемы и методы конструирования чертежей систем водоснабжения и канализации при помощи персональных компьютеров.
4. Моделирование и вычерчивание планов систем водоснабжения и канализации
5. Моделирование и вычерчивание аксонометрических схем систем водоснабжения и канализации

**ВАРИАНТ № 10**

**Тема: Реализация проектирования квартальных сетей и центральных тепловых пунктов.**

1. Дворовая сеть холодного и горячего водопровода
2. Дворовая сеть водоотведения
3. Оборудование центральных тепловых пунктов
4. Выполнение аксонометрической схемы центрального теплового пункта
5. Составление спецификации на оборудование теплового пункта.

# **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 03.02** «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий» в рамках изучения профессионального модуля **ПМ.03** «**Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»** для специальности 2**70839** «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 03.02** «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий» 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 03.02** «Реализация проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием компьютерных технологий» - преподаватель спец.дисциплин ЖКК ГАПОУ КК «НКСЭ»Московцева Вера Михайловна.

**Рецензент:**

Должность, ученое звание,

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

**подпись расшифровка**

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

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