

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технических систем»  
«20» января 2023 г., протокол №\_5\_

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по проведению практических занятий**  
**по дисциплине (модулю)**  
***«Проектирование систем отопления, вентиляции***  
***и горячего водоснабжения»***

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
***08.04.01 – "Строительство"***

с направленностью (профилем)  
***"Теплогазоснабжение и вентиляция"***

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-23

Тула 2023 год

## Разработчик методических указаний

Вялкова Н.С. доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

В методических указаниях приведены задания к практическим занятиям, основные расчетные формулы со ссылками на нормативную и справочную литературу.

Методические указания предназначены для магистрантов всех форм обучения для выполнения ими практических занятий по дисциплине «Проектирование систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения» и способствуют более глубокому пониманию изучаемого материала.

Практические занятия включают 12 тем - узловые вопросы по дисциплине «Проектирование систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения».

#### Занятие № 1 (2 часа)

Тема: Естественная вентиляция помещений; интеллектуализация здания; экологически нейтральное здание.

Цель занятия: углубить знания по конструктивным разновидностям и классификационным признакам пассивных и энергоэффективных зданий.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Назначение вентиляции.

Основные конструктивные элементы систем естественной вентиляционной системы.

Особенности интеллектуализации здания.

Особенности экологически нейтрального здания.

#### Индивидуальное задание

Описать особенности естественных вентиляционных систем. Охарактеризовать экологически нейтральное здание.

#### Занятие № 2 (2 часа)

Тема: Математическое моделирование аэродинамики высотного здания.

Цель: закрепление теоретического материала аэродинамики высотного здания.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Конструктивные особенности высотного здания.

Эксплуатационные особенности высотного здания.

Аэродинамика высотного здания.

Индивидуальное задание:

Выполнить сравнение математических моделей аэродинамики высотных зданий.

Занятие № 3 (2 часа)

Тема: Совместная работа автономного источника энергоснабжения с централизованной системой

Цель: закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков по совместной работе автономного источника энергоснабжения с централизованной системой

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Совместная работа автономного источника энергоснабжения с централизованной системой.

Индивидуальное задание: разработать принципиальную схему МТП коттеджа

Занятие № 4 (2 часа)

Тема: Автономные источники энергоснабжения.

Цель: закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков по разработке принципиальных схем МТП с автономными источниками энергоснабжения.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Автономные источники энергоснабжения

Индивидуальное задание

Запроектировать принципиальную схему МТП с автономными источниками энергоснабжения, подобрать оборудование.

Занятие № 5(2 часа)

Тема: Проектирование центральных тепловых пунктов; особенности проектирования центрального теплового пункта высотного здания; системы автоматизации и диспетчеризации

Цель:

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Особенности проектирования центрального теплового пункта (ЦТП) высотного здания.

Проектирование центральных тепловых пунктов.

Системы автоматизации и диспетчеризации.

#### Индивидуальное задание

Описать принципиальную схему центрального теплового пункта (ЦТП) высотного здания.

#### Занятие № 6 (2 часа)

Тема: Основные требования к системам отопления многоэтажных зданий высотой св. 75 м; виды систем отопления для функциональных зон ; оборудование и материалы; энергосбережение

Цель: изучить основные требования к системам отопления многоэтажных зданий высотой св. 75 м.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Виды систем отопления для функциональных зон.

Оборудование и материалы.

Энергосбережение.

Особенности проектирования и эксплуатации систем отопления высотных жилых зданий.

Преимущества поквартирных систем отопления.

Система горячего водоснабжения с горизонтальной поквартирной разводкой.

Автоматические балансировочные клапаны в системах отопления.

#### Индивидуальное задание:

Выполнить гидравлический расчет по удельным линейным потерям давления системы отопления многоэтажного здания высотой св. 75 м.

#### Занятие № 7 (2 часа)

Тема: Особенности проектирования и эксплуатации систем отопления высотных жилых зданий; преимущества поквартирных систем отопления; система горячего водоснабжения с горизонтальной поквартирной разводкой; автоматические балансировочные клапаны в системах отопления

Цель: изучить особенности проектирования и эксплуатации систем отопления высотных жилых зданий; преимущества поквартирных систем отопления; систем горячего водоснабжения с горизонтальной поквартирной разводкой

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

поквартирные системы отопления;

системы горячего водоснабжения с горизонтальной поквартирной разводкой;

автоматические балансировочные клапаны в системах отопления.

#### Индивидуальное задание:

Выполнить гидравлический расчет поквартирной системы отопления

#### Занятие № 8 (2 часов)

Тема: Особенности проектирования систем вентиляции высотных жилых зданий; особенности проектирования системы вентиляции подземных стоянок; особенности проектирования систем вентиляции высотного многофункционального общест-венного здания; расчет воздушного режима высотного жилого здания в течение года

Цель: изучить основные требования к системам вентиляции высотных жилых зданий.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Особенности проектирования систем вентиляции высотных жилых зданий.

Особенности проектирования системы вентиляции подземных стоянок.

Особенности проектирования систем вентиляции высотного многофункционального общественного здания.

Расчет воздушного режима высотного жилого здания в течение года.

Индивидуальное задание:

Выполнить аэродинамический расчет механической приточной системы вентиляции высотного жилого здания.

#### Занятие № 9 (2 часа)

Тема: Пожарная вентиляция; противодымная защита.

Цель: закрепление теоретического материала по пожарной вентиляции и противодымной защите.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Основные сведения о пожаре и противопожарном нормировании.

Пожарно-техническая классификация помещений, зданий, их элементов и систем.

Мероприятия по предотвращению возникновения пожара.

Мероприятия по предотвращению распространения пожара.

Мероприятия по обеспечению возможности тушения пожара.

Системы противодымной вытяжной вентиляции.

Системы противодымной приточной вентиляции.

Противопожарные требования к оборудованию систем вентиляции.

Индивидуальное задание:

Выполнить расчет противодымной системы вентиляции.

#### Занятие № 10 (2 часа)

Тема: Особенности проектирования систем автоматизации и диспетчеризации высотных жилых комплексов: работа в автономном режиме и работа в совместном режиме, выбор протокола; интеллектуализация здания; особенности автоматизации некоторых видов систем ОВК

Цель: закрепление теоретического материала и усвоение инженерной методики особенностей проектирования систем автоматизации и диспетчеризации высотных жилых комплексов.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Работа систем автоматизации и диспетчеризации в автономном режиме и работа в совместном режиме, выбор протокола;

Интеллектуализация здания.

Особенности автоматизации некоторых видов систем ОВК; регулирование "по обратному воздуху".

Системы с зональным контролем; системы с переменным расходом воздуха (VAV); системы с "групповым" контролем; сопряжение систем автоматизации с системами безопасности; сопряжение с системой электроснабжения; инжиниринг и эксплуатация

Индивидуальное задание:

Выполнить сравнение системы с переменным расходом воздуха (VAV) и с "групповым" контролем.

Занятие № 11 (2 часа)

Тема: регулирование "по обратному воздуху"; системы с зональным контролем; системы с переменным расходом воздуха (VAV); системы с "групповым" контролем; сопряжение систем автоматизации с системами безопасности; сопряжение с системой электроснабжения; инжиниринг и эксплуатация

Цель занятия: закрепление теоретического материала по регулированию "по обратному воздуху"; изучение системы с переменным расходом воздуха (VAV); системы с "групповым" контролем; сопряжение систем автоматизации с системами безопасности; сопряжение с системой электроснабжения; инжиниринг и эксплуатация

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

регулирование "по обратному воздуху";

системы с зональным контролем;

системы с переменным расходом воздуха (VAV);

системы с "групповым" контролем;

сопряжение систем автоматизации с системами безопасности;

сопряжение с системой электроснабжения;

инжиниринг и эксплуатация

Индивидуальное задание: предоставить схемы систем с зональным контролем, с переменным расходом воздуха (VAV), с "групповым" контролем.

## Занятие № 12 (2 часа)

Тема: Инженерные решения и оборудование для зданий в пассивном или энергоэффективном стандарте.

Цель занятия: закрепление теоретического материала и усвоение инженерной методики подбора оборудования для зданий в пассивном или энергоэффективном стандарте.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Энергоэффективные решения Stiebel Eltron.

Аккумуляционная составляющая тепловой энергии в энергоаудите здания.

## Индивидуальное задание

Подобрать оборудование для зданий в пассивном или энергоэффективном стандарте в соответствии с инженерной методикой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Сканави, А.Н. Отопление : учебник для вузов / А.Н.Сканави,Л.М.Махов .— М. : МГСУ:АСВ, 2006 .— 576с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-161-5 /в пер./ : 340.94.
- 2.Богословский В.Н. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства : Ч.1. Отопление / В.Н.Богословский [и др.] ; под ред. И. Г. Старовойтова, Ю. И. Шиллера .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Стройиздат, 1990 .— 344 с. : ил. — (Справочник проектировщика) .— ISBN 5-274-000523-3 /в пер./ : 4.00.
- 3.Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Б. М. Хрусталева [и др.] ; под общ. ред. Б. М. Хрусталева .— 3-е изд, испр. и доп. — М. : АСВ, 2008 .— 784 с. : ил. — На обл. и корешке указ. три авт. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-93093-394-9 (в пер.) : 627,00.
- 4.Бухаркин, Е.Н. Инженерные сети: Оборудование зданий и сооружений : Учебник для вузов / Е.Н.Бухаркин,В.В.Кушнiryк,В.М.Овсянников и др.;Под.ред.Ю.П.Соснина .— М. : Высш.шк., 2001 .— 415с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-06-003827-0 : /В пер./:84р.
- 5.Тиатор, И. Отопительные системы / И. Тиатор ; пер. с нем. Т. Н. Зазаевой ; под ред. Н. Д. Маловой .— М. : Техносфера:Евроклимат : Евроклимат, 2006 .— 272 с. : ил. — (Библиотека климатехника) .— Библиогр. в конце кн. — Предм. указ.: с. 270-271 .— ISBN 5-94836-078-4 (в пер.) : 227,30 .— ISBN 3-8023-1880-3 (нем.) .
6. Свистунов, В.М. Отопление,вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В.М.Свистунов,Н.К.Пушняков .— 2-е изд. — СПб.



- : Политехника, 2007 .— 423с. : ил. — (Учебник для вузов) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7325-0349-8 /в пер./ : 355.90.
- 7.СНиП 41-02-2005. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. — М. : ЦИТП,2004. — 64 с.
- 8.Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Отопление» "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений ". ч.1 / С.А.Радченко,В.А.Слемзин, Н.С.Вялкова, 2007.
- 9.Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Отопление» "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений ". ч.2 / С.А.Радченко,В.А.Слемзин, Н.С.Вялкова, 2007.
- 10.Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Отопление» "Теплогазонабжение и вентиляция", "Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений ". ч.3 / С.А.Радченко,В.А.Слемзин, Н.С.Вялкова, 2007.
- 11.Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Отопление» "Теплогазонабжение и вентиляция", "Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений ". ч.4 / Н.С.Вялкова, 2009.
- 12.Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплинам «Отопление» "Теплогазонабжение и вентиляция", "Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений ". ч.5 / Н.С.Вялкова, 2009.
13. Каталог автоматических регуляторов для систем теплоснабжения/ЗАО «Данфосс», Москва, 2007.-170
14. Радиаторные терморегуляторы типа RTD/ЗАО «Данфосс», Москва, 2007.-36.
15. Покотилов В.В.Пособие по расчету систем отопления: «HERZ Armaturen», Вена, 2006. — 145с.