

Інститут будівництва та інженерних систем

Освітня програма (спеціалізація):

Будівництво та цивільна інженерія

(код 192/0506)

Спеціальність:

Теплогазопостачання і вентиляція

(код 192)

Галузь знань:

Архітектура та будівництво

(код 19)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Вентиляція**
- **Газопостачання**
- **Кондиціонування повітря**
- **Опалення**
- **Теплопостачання**

Дисципліна: Вентиляція

Розділ 1. Зальні відомості про вентилявання приміщень

- § 1. Вимоги до вентилявання приміщень
- § 2. Санітарно-гігієнічне нормування мікроклімату
- § 3. Комфортні і допускні умови мікроклімату
- § 4. Особливості повітряного середовища виробничих приміщень; промисловий порох (пил)
- § 5. Розрахункові параметри зовнішнього середовища
- § 6. Розрахункові параметри внутрішнього повітря приміщень
- § 7. Загальні вимоги до методів контролю стану повітря робочої зони (РЗ)
- § 8. Засоби нормалізування параметрів повітря РЗ
- § 9. Властивості повітря і процеси зміни його стану
- § 10. I-d діаграма вологого повітря
- § 11. Приклади процесів оброблення повітря в I-d діаграмі

Розділ 2. Визначення кількості шкідливостей, що виділяються в приміщеннях і занечищують їх повітряне середовище

- § 1. Тепловиділення від людей, електричного освітлення сонячного випромінення, нагрітих поверхонь електродвигунів, тощо
- § 2. Волого-, газо- і пиловиділення
- § 3. Визначення кількості шкідливих виділень за реальних умов функціонування приміщення
- § 4. Рівняння балансів шкідливих виділень і повітрообміну

Розділ 3. Принципи вентилявання приміщень

- § 1. Способи вентилявання (провітрювання, загальнообмінне, тощо)
- § 2. Системи вентилявання, їх класифікація

Розділ 4. Природне вентилявання приміщень

- § 1. Фізичні причини
- § 2. Провітрювання
- § 3. Неорганізований повітрообмін через нещільності огорож
- § 4. Організований повітрообмін. Аерація
- § 5. Вентилювання при спільній дії систем механічної і природної вентиляції

Розділ 5. Джерельне і зональне вентилявання приміщень

- § 1. Джерельне вентилявання
- § 2. Зональне вентилявання

Розділ 6. Місцеве вентилявання приміщень

- § 1. Місцеві смоки
- § 2. Розрахунок продуктивності місцевих смоків
- § 3. Повітряні завіси
- § 4. Повітряне душування робочих місць

Розділ 7. Розрахунок загальнообмінних повітрообмінів приміщень при вентиляванні

- § 1. Параметри повітря у вентиляційному процесі
- § 2. Розрахунок повітрообміну за усталеного режиму вентилявання
- § 3. Розрахунок повітрообміну за неусталеного режиму вентилявання
- § 4. Вибір розрахункового повітрообміну; кратність і норми (повітрообміну)

Розділ 8. Системи пневмотранспорту і аспірації

- § 1. Внутрішньоцехові системи
- § 2. Міжцехові системи
- § 3. Основне обладнання систем

§ 4. Аеродинамічний розрахунок систем

Розділ 9. Аварійне вентиляювання приміщень і будинків різного призначення

§ 1. Аварійне протидимове вентиляювання

§ 2. Аварійне вентиляювання при раптових значних виділеннях шкідливостей

Розділ 10. Вентиляційне повітроготувальне обладнання

§ 1. Повітроготувальники і повітроохолодники

§ 2. Електричні, газові і рідкопаливні повітропідігрівники

§ 3. Вентилятори

§ 4. Вентилятори

§ 5. Форсункові камери і випарні повітроохолодники

§ 6. Обладнання для озонування повітря

§ 7. Зволожники повітря

§ 8. Сорбційні осушувачі і обладнання для утилізації теплоти

Розділ 11. Системи автоматичного регулювання

§ 1. Типи систем регулювання

§ 2. Типи регулювальних дій

§ 3. Вимірювальні елементи

§ 4. Регулювальні елементи

§ 5. Типи контролерів

§ 6. Реєструвальні прилади

§ 7. Регулювання витрат

§ 8. Допоміжне обладнання систем автоматичного регулювання

§ 9. Об'єкти регулювання

§ 10. Регулювання систем притікальної вентиляції

§ 11. Регулювання систем повітряного обігрівання

§ 12. Регулювання калориферів першого підігрівання

§ 13. Регулювання вологості

§ 14. Регулювання охолодження

§ 15. Регулювання осушення

§ 16. Централізація контролю за роботою систем вентиляції

Література

Базова

1. Жуковський С.С. Вентилювання приміщень: навч. посібник / С.С. Жуковський, О.Т. Возняк, О.М. Довбуш, З.С. Люльчак. – Львів: Вид-во НУ ЛП, 2007. – 476 с.
2. Жуковський С.С. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд / С.С. Жуковський, В.Й. Лабай // Навчальний посібник для ВЗО. – Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000. – 259 с.
3. Ткачук А.Я., Довгалоук В.Б. Аеродинаміка вентиляції. - Київ; ІВНВКП «Укреліотех», 2009. - 376 с.
4. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 372 с.
5. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення: ДСТУ Б А.2.4-41:2009. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
6. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
7. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013 – К. : Мінрегіон України, 2013. – 141 с. 58.
8. ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93). Умовні позначення елементів санітарно-технічних систем.
9. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

Допоміжна

1. Основи охорони праці / К. Н.Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. // За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
2. Міністерство освіти і науки України Вінницький національний технічний університет Г. С. Ратушняк, Р. В. Степанковський Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції. Монографія; Вінниця ВНТУ 2015 . 31с.

Інформаційні ресурси

1. Посилання на дисципліну у ВНС НУ «Львівської політехніка»:
<http://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=4428>

призначення

§ 3. Короткий історичний огляд та особливості розвитку техніки

§ 4. Кондиціювання повітря – складова частина теплогазопостачання і вентиляції

§ 5. Властивості вологого повітря та основні процеси зміни його стану

§ 6. Джерела холодопостачання СКП. Кондиціювання повітря за останні роки

§ 7. Задачі розвитку техніки кондиціювання повітря щодо здійснення науково-технічної революції, економії паливно-енергетичних ресурсів

§ 8. Можливості покращення систем кондиціювання мікроклімату приміщень за використання нетрадиційних джерел енергії

Розділ 2. Санітарно-гігієнічні та технологічні основи кондиціювання повітря

§ 1. Вимоги до СКП. Місце і роль СКП в загальній системі кондиціювання мікроклімату

§ 2. Структурна схема і класифікація СКП

§ 3. Характеристика і розрахункові параметри зовнішнього клімату для СКП. Відомості будівельних норм і правил (БНіП) з нормування розрахункових параметрів зовнішнього повітря для проектування СКП

§ 4. Властивості вологого повітря. I-d-діаграма вологого повітря

§ 5. Знаходження параметрів повітря за результатами замірів психрометром

§ 6. Побудова на I-d-діаграмі процесів зміни стану вологого повітря. Процеси нагрівання і охолодження

§ 7. Політропічні процеси охолодження та осушування повітря

§ 8. Процеси змішування

§ 9. Фактори, які визначають мікроклімат (внутрішні умови) кондиціонованих приміщень різного призначення

§ 10. Основні норми, які використовуються для визначення розрахункових параметрів внутрішнього повітря

§ 11. Вимоги до проведення технологічних виробничих процесів. Можливі межі зміни внутрішніх параметрів повітря

Розділ 3. Джерела холодопостачання СКП

§ 1. Класифікація джерел холоду для СКП

§ 2. Природні джерела холоду

§ 3. Пряме, непряме і комбіноване охолодження повітря

§ 4. Холодна вода рік та озер. Артезіанська вода. Лід

§ 5. Штучні джерела холоду

§ 6. Парокомпресорні холодильні машини (ХМ). Схема і принцип роботи. Холодильні агенти, які застосовуються в ХМ СКП

§ 7. Обладнання парокомпресорних холодильних машин. Поршневі ХМ, конструкція і принцип роботи

§ 8. Конструкція та методика розрахунку конденсаторів і випарників парокомпресорних ХМ

§ 9. Схема і принцип дії капілярної трубки та терморегулювального вентиля парокомпресорних ХМ

Розділ 4. р-і-діаграма холодильних агентів та її застосування для розрахунку ХМ

§ 1. Будова р-і-діаграми для холодильних агентів (ХА)

§ 2. Температурний режим роботи парокомпресорної ХМ

§ 3. Побудова процесу роботи ХМ на р-і-діаграмі

§ 4. Тепловий розрахунок обладнання парокомпресорної ХМ з допомогою р-і-діаграми

§ 5. Холодопродуктивність парокомпресорної ХМ

§ 6. Перерахунок стандартної холодопродуктивності на робочу

Розділ 5. Місцеві автономні установки кондиціювання повітря. Конструкції і методика розрахунку

§ 1. Комплектно агрегатовані місцеві автономні установки кондиціювання повітря (УКП). Принципова схема і робота віконних УКП

§ 2. Зображення процесів обробки повітря на I-d-діаграмі у віконних УКП за повної і часткової рециркуляції та їх розрахунок

- § 3. Конструктивний ряд комплектно агрегатованих У КП
- § 4. Місцеві автономні У КП з окремим розташуванням випарно-регульовального та компресорно-конденсаторного агрегатів (блоків) типу “split”
- § 5. Принципова схема, розташування агрегатів по відношенню до кондиціонованого приміщення та робота
- § 6. Зображення процесів обробки повітря на I-d-діаграмі
- § 7. Конструктивний ряд У КП даного типу
- § 8. Методика розрахунку та вибору місцевих автономних У КП, які обслуговують приміщення різного призначення.

Література

Базова

1. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985. – 367 с.
2. Пеклов А.А., Степанова Т.А. Кондиционирование воздуха. – Киев: Вища школа, 1978. – 328 с.

Допоміжна

1. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. – М.: «Евроклимат», изд. «Арина», 2000. – 416 с.
2. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. – М.: Стройиздат, 1982. – 312 с.
3. Кокорин О.Я. Установки кондиционирования воздуха. – М.: Машиностроение, 1978. – 264 с.
4. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха. – М.: Высшая школа, 1971. – 460 с.
5. Крум Д., Робертс Б. Кондиционирование воздуха и вентиляция зданий. – М.: Стройиздат, 1980. – 399 с.
6. ДБН В.2.5-67 : 2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіон України, 2013. – 240 с.

Дисципліна: Опалення

Розділ 1. Тепловий режим будинку

- § 1. Підрахунок основних і додаткових тепловтрат будинку
- § 2. Визначення витрати теплоти для нагрівання інфільтраційного повітря
- § 3. Визначення тепловтрат по укрупнених показниках

Розділ 2. Системи опалення

- § 1. Загальна характеристика систем опалення
- § 2. Характеристика теплоносіїв, що використовують в системах опалення
- § 3. Різновидності систем опалення

Розділ 3. Водяне опалення

- § 1. Принципові схеми систем водяного опалення
- § 2. Гравітаційний циркуляційний тиск в системах водяного опалення
- § 3. Розрахунковий циркуляційний тиск в гравітаційних і в системах з механічним побудженням
- § 4. Особливості гідравлічного розрахунку систем водяного опалення
- § 5. Види і конструкція нагрівальних приладів
- § 6. Розміщення і установка нагрівальних приладів
- § 7. Розрахунок поверхні нагрівальних приладів
- § 8. Приєднання нагрівальних приладів сходових кліток до теплових мереж
- § 9. Способи приєднання систем водяного опалення до теплових мереж
- § 10. Приєднання систем водяного опалення до теплових мереж через елеватор та з використанням циркуляційно-підмішувальних pomp

Розділ 4. Пічне опалення

- § 1. Класифікація опалювальних печей
- § 2. Конструктивні особливості та розрахунок паливників теплоємких печей
- § 3. Конструювання та розрахунок газоходів теплоємких печей
- § 4. Димові труби для опалювальних печей
- § 5. Проектування пічного опалення

Розділ 5. Електричне опалення

- § 1. Класифікація електричного опалення
- § 2. Класифікація та технічна характеристика електричних нагрівальних приладів
- § 3. Розрахунок електричного опалення
- § 4. Електричне акумуляційне опалення
- § 5. Комбіновані системи опалення

Розділ 6. Газове опалення

- § 1. Види, класифікація газового опалення
- § 2. Газові пальники
- § 3. Розрахунок газового опалення.

Література Базова

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 120 с.
2. Зміна №1 до ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. - К.: Мінбуд України, 2013. — 11 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Інженерне обладнання будівель і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування. — К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України — 2013. — 167 с.
4. ДБН В 2.5-24-2012. Електрична кабельна система. - К.: Мінрегіон України, 2012.
5. Теплогазопостачання та вентиляція. Навчальний посібник. Возняк О.Т., Савченко О.О., Миронюк Х.В., Шаповал С.П., Сподинок Н.А. Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 276 с.
6. Опалення та вентиляція будівель і споруд. Конспект лекцій. Шаповал С.П. Видавництво кафедри ТГВ – Львів, 2013. – 65 с.
7. Електричне опалення будівель. Савченко О. О., Щербатюк Б. І. Посібник. В-во НУ "Львівська політехніка". Л., 2014.
8. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
9. Щербатюк Б. І. Енергоощадні системи опалення будинків. Посібник. В-во НУ "Львівська політехніка". Л., 2002.
10. Метод розрахунку параметрів системи сонячного теплопостачання із геліопанелями. Шаповал С.П., Возняк О.Т., Омельчук О.В. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. 2013. № 755. - С. 41-43.
11. Сонячна енергетика: теорія та практика. Мисак Й.С., Возняк О.Т., Дацько О.С., Шаповал С.П. М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2014. – 340 с.

Допоміжна

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 120 с.
2. Зміна №1 до ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. - К.: Мінбуд України, 2013. — 11 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Інженерне обладнання будівель і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування. — К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України — 2013. — 167 с.
4. ДБН В 2.5-24-2012. Електрична кабельна система. - К.: Мінрегіон України, 2012.
5. Ефективність комбінованої системи сонячного теплопостачання за південної орієнтації відносно горизонту. Шаповал С.П. 4-й міжнародний конгрес. Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. – 2016. С. 97.
6. Технології теплозабезпечення енергоефективних будинків із використанням геліоогорожень. Шаповал С.П., Желих В.М., Улевич М. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. 2018. Вип. 27. С. 34–41.

Дисципліна: Теплопостачання

Розділ 1. Системи теплопостачання. Класифікація. Схеми

- § 1. Принципові схеми теплопостачання електростанцій по конденсаційному та теплофікаційному режимах
- § 2. Системи централізованого та децентралізованого теплопостачання
- § 3. Схеми підключення систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання до теплових мереж (водяних та парових)
- § 4. Системи збору та повернення конденсату, підбір обладнання конденсатозбірних установок
- § 5. Схеми приєднання систем гарячого водопостачання до водяних теплових мереж
- § 6. Закриті і відкриті системи теплопостачання
- § 7. Паралельна, двоступенева змішана та послідовна схеми приєднання водоводяних підігрівників до теплових мереж

§ 8. Схеми одно-, дво-, трьох- та багатотрубних відкритих водяних систем тепlopостачання. Поєднання однотрубною транзитною магістралю з двотрубними міськими мережами

§ 9. Схеми одно-, дво-, трьох- та багатотрубних закритих водяних систем тепlopостачання

Розділ 2. Системи гарячого водопостачання. Класифікація, схеми, проектування. Регулювання теплового навантаження”

§ 1. Гаряче водопостачання (ГВ)

§ 2. Класифікація систем (децентралізовані, місцеві)

§ 3. Будова систем ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

Розділ 3. Гідравлічний розрахунок теплових мереж (водяних, парових, конденсатних)

§ 1. Будова систем ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

§ 2. Гідравлічний розрахунок теплових мереж

§ 3. Гідравлічні режими роботи теплової мережі

§ 4. П'єзометричні графіки і вибір схем приєднання систем опалення

§ 5. Гідравлічний розрахунок теплових мереж

§ 6. Гаряче водопостачання

§ 7. Класифікація систем (децентралізовані, місцеві) Будова систем ГВ

§ 8. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

§ 9. Визначення витрат води і теплоти на гаряче водопостачання

§ 10. Гідравлічний розрахунок трубопроводів системи ГВ

§ 11. Циркуляція в системах ГВ

§ 12. Циркуляція в системах ГВ. Необхідний та наявний напори для режиму водозабору

§ 13. Регулювання теплового навантаження

§ 14. Задачі, види, методи регулювання

§ 15. Рівняння безперервного регулювання

§ 16. Регулювання закритих систем по опалювальному навантаженню

§ 17. Регулювання відкритих систем

Розділ 4. Транспортування теплоти. Теплові мережі

§ 1. Транспортування теплоти

§ 2. Класифікація прокладок теплових мереж, конструкції прокладок

§ 3. Труби, арматура, компенсатори, опори

§ 4. Переходи через перешкоди

Розділ 5. Теплова ізоляція. Теплові та атомні ТЕЦ і котельні

§ 1. Теплова ізоляція та теплові втрати

§ 2. Конструкції теплової ізоляції

§ 3. Розрахунок товщини ізоляції

§ 4. Теплові схеми ТЕЦ і атомні котельні

§ 5. Теплові схеми ТЕЦ з теплофікаційними турбінами

§ 6. Коефіцієнт теплофікації. Атомні ТЕЦ і атомні котельні

Література

Базова

1. ДБН В.2.5-64: 2012. Внутрішній водопровід і каналізація. К. – 2013р.

2. ДБН. 2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. К. – 2008 р.

Допоміжна

1. Єнін П.М., Швачко Н.А. Тепlopостачання (частина 1 “Теплові мережі та споруди”). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2010. - 244с.

2. Визначення теплового навантаження будівель та вибір системи тепlopостачання: навч. посіб. /В.В.Дубровська, В.І. Шкляр – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 116 с.

3. Тепlopостачання: ВНТУ / **О. Д. Панкевич, О. І. Ободянська, О. В. Титко.** – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 85 с.

4. Теплoзабезпечення великих міст України: поточний стан і напрями модернізації : кол. моногр. / за ред. М. О. Кизима, Є. І. Котлярова, Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2021, 340 с.

5. Карп, І. М., Нікітін, Є. С., П'яних, К. Є., Сігал, О. І, Дубовський, С. В., Гелетуха, Г. Г., ... Федоренко, В. М. Стан та шляхи розвитку системи централізованого тепlopостачання в Україні. Книга 1. Київ: Наукова думка, (2021) 264 с.

6. Е.М.Сістані, І. Ковальчук, Л. Ушилайтите-Шульте, М. фон Краузе-Кон, М. Кабакова, О. Жук, С. Шмельхер, В. Бондарук. Посібник для України. Трансформація системи теплопостачання. Частина А: Цілі та загальні умови. Переклад: Д-р Юрій Сильвестров, Видавець: Німецьке енергетичне агентство ГмБХ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2020, 48 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=6775>
2. <https://www.if.gov.ua/news/konkurentnij-rinok-teplopostachannya-osnovna-peredumova-skorochennya-vikoristannya-gazu>
3. **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**<http://usp.kiev.ua/ua/services/50/shemaoptimteplo/>
4. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2633-15#Text>