

Міністерство освіти і науки України



ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Лекції (20 годин), практичні заняття (24 години)	
Індивідуальні та (або) групові завдання	курсова робота	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладач:

Арсирій Василій Анатолійович, д.т.н., професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції, arsiry@te.net.ua, Сербова Юлія Миколаївна к.т.н. доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції, [net](http://net.net).

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ОТРИМУЮТЬ НАВИЧКИ ПРОЕКТУВАННЯ РІЗНОГО РОДУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ, НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОГО ВАРІАНТУ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ ТПВ.**

Наприклад: виконати аналіз параметрів роботи існуючої системи теплопостачання або вентиляції на основі експлуатаційних даних. Визначити проблеми які обмежують продуктивність роботи системи. Запропонувати

можливі традиційні варіанти реконструкції та варіанти реконструкції з використанням інноваційних технологій для забезпечення підвищення продуктивності та ефективності роботи систем тепlopостачання або вентиляції. Розробити критерії оцінки варіантів реконструкції, з урахуванням енергетичних і економічних показників роботи системи при різних варіантах реконструкції.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: тепlopостачання, опалення, вентиляція, енергозбереження, сучасні інженерні мережі та обладнання, гідравлічні та аеродинамічні машини.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Використовувати науково-технічну іноземну літературу зі спеціальності, складати науково-технічну документацію іноземною мовою; спілкуватися на професійні теми іноземною мовою.

ПРН3. Розробляти проекти реновації, реконструкції, вдосконалення об'єктів та обладнання теплогазопостачання і вентиляції.

ПРН4. Проектувати системи тепlopостачання, в тому числі з використанням теплонасосного обладнання.

ПРН5. Обґрунтовувати екологічну безпеку проектів; розробляти проекти з охорони освітнього середовища.

ПРН7. Виконувати теплотехнічні, аеродинамічні розрахунки з використанням САПР щодо застосування різноманітного сучасного обладнання теплогазопостачання і вентиляції.

ПРН8. Проектувати складні, змішані системи вентиляції.

ПРН9. Здійснювати аналіз параметрів теплових мереж та їх гідравлічних режимів; виконувати обґрунтований підбір параметрів; автоматизувати; забезпечувати надійність роботи в випадку аварій.

ПРН11. Обробляти дані за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри.

ПРН12. Пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології відповідно до професійного спрямування.

ПРН13. Застосовувати при проектуванні основні підходи до розробки моделей інтенсифікації виробництва; перспективні системи та обладнання, виробництва та технології.

ПРН 14. Забезпечувати впровадження принципів і порядку проектування та ефективних методів керування роботою по монтажу в сучасних умовах.

ПРН15. Обирати раціональні напрями утилізації побічних продуктів промисловості, оцінювати властивості та економічну ефективність

матеріалів, технологій та вторинних енергоресурсів, вибирати з області можливих найкращий варіант.

ПРН16. Визначати ефективні засоби та технологічні параметри одержання найкращих показників по енергоефективності інженерних систем.

ПРН17. Призначати методи регулювання технологічних процесів при мінімально можливих витратах матеріальних і енергетичних ресурсів.

ПРН18. Вибирати альтернативні варіанти або технології при проектуванні систем теплогазопостачання.

а саме

знати:

- наукові основи розрахунку систем ТПів;
- схеми і склад обладнання систем ТПів;
- засоби регулювання систем та обладнання ТПів;
- методи підбору обладнання ТПів;
- методики проектування систем ТПів;
- правила експлуатації систем та обладнання ТПів;

володіти:

- методами розрахунку систем та обладнання ТПів;
- методами регулювання систем та обладнання ТПів;

вміти:

- визначити причину обмеження продуктивності обладнання ТПів;
- розробити традиційний варіанти реконструкції системи та обладнання ТПів ;
- розробити варіанти реконструкції системи та обладнання ТПів з використанням інноваційних технологій;
- обґрунтувати запропонований варіант реконструкції з використанням критеріїв енергетичних та економічних показників.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна
1	2	3	4	5
1	Режимні карти котлів. Аналіз режимних карт опалювальних котлів.	2	2	6
2	Аналіз параметрів роботи аеродинамічної системи та обладнання		2	6
3	Методика проектування аеродинамічних систем та обґрунтування підбору тягодуттьових механізмів	2	2	6
4	Дуттьові вентилятори і димососи. Подача нагнітача, необхідна для забезпечення тепловою потужністю котла	2	2	6
5	Опір в аеродинамічних системах	2	2	6
6	Параметри роботи нагнітача і системи (мережі) в		2	6

	області напірних характеристик нагнітача з каталогу			
7	Аналіз впливу опорів проточної частини тягодуттєвого тракту на теплову потужність котла	2	2	6
8	Цифрова модель параметрів роботи аеродинамічних систем і показники ефективності до реконструкції	2	2	6
9	Традиційні методи реконструкції за рахунок вдосконалення проточних частин обладнання	2	2	6
10	Зняття обмежень потужності котлів шляхом коригування аеродинаміки елементів тягодуттєвих трактів. Енергозберігаючі варіанти реконструкції	2	2	8
11	Традиційні критерії оцінки варіантів реконструкції	2	2	6
12	Енергетичні і економічні показники роботи аеродинамічної системи при різних варіантах реконструкції. Екологічний та енергетичний аналіз ефективності обладнання та систем.	2	2	8
	Всього	20	24	76

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо "заліку" за навчальною дисципліною "Реконструкція та вдосконалення обладнання тепlopостачання і вентиляції" складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання	Кількість у семестрі	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Контроль знань:			
Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	1	30	50
Підсумковий контроль знань, Залік*	1	30	50
Разом		60	100

КУРСОВА РОБОТА складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-1).

За індивідуальним завданням в розрахунковій частині необхідно визначити:

- Виконати аналіз параметрів роботи аеродинамічної системи котла на основі режимної карти основних параметрів його роботи;
- Розрахувати подачу нагнітача, необхідну для забезпечення тепловою потужністю котла, визначити подачу нагнітача до реконструкції;
- Розрахувати сумарний опір аеродинамічної системи (мережі) до і після реконструкції;
- Розрахувати параметри роботи нагнітача і системи (мережі) в поле напірних характеристик нагнітача з каталогу;

- Розрахувати цифрову модель параметрів роботи аеродинамічної системи і показники ефективності до реконструкції;
- Розробити критерії оцінки варіантів реконструкції;
- Сформуувати зведену таблиці енергетичних і економічних показнику роботи аеродинамічній системи при різних варіантах реконструкції..

Розрахунки при виконанні курсового проекту рекомендовано виконувати з використанням комп'ютерних програм.

У графічній частині надається побудова характеристик та параметрів роботи аеродинамічної системи і показники ефективності до реконструкції і після реконструкції, креслення проточного тракту до і після реконструкції розроблене на основі фізичного моделювання.

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи [7].

Поточний контроль знань

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (10 тестових питань), наприклад:

1. Зменшення опорів в аеродинамічній системі дозволяє –
 - a) збільшити подачу повітря в систему;
 - b) зменшити подачу повітря в систему;
 - c) не впливає на роботу аеродинамічної системи;
2. збільшення обертів робочого колеса нагнітача призводить до
 - a) зменшення витрат потужності нагнітача;
 - b) збільшення витрат потужності нагнітача;
 - c) не впливає на витрати потужності;

***Підсумковий контроль знань – залік**

за результатами поточного контролю студенти отримують підсумкову кількість балів. Для студенти які не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів проводиться підсумковий контроль знань у формі «заліку» у термін передбачений графіком навчального процесу в обсязі навчального матеріалу для виявлення якості та обсягу знань студентів, рівня компетентності, умінь і навичок з дисципліни засвоєних здобувачем. Залік здійснюється у вигляді письмової відповіді на поставлені запитання або усної бесіди з викладачем.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети,- М.: Издательский дом МЭИ, 2009.- 472 с.
2. Ионин А.А. и др. Теплоснабжение, - М., Стройиздат, 1982.- 336с.
3. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. В.И. Манюк и др. - М, Стройиздат, 1988,- 432 с.
4. ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі – Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2009.
5. Николаев А.А. Справочник проектировщика. "Проектирование тепловых сетей" – М, Стройиздат, 1965 – 360с.
6. Сербова Ю.М., Арсірій В.А. «Реконструкція та вдосконалення обладнання ТПіВ» ".[методичні вказівки до курсової роботи] – Одеса ОДАБА 2019. – 50, с.
7. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні – Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2015.
8. Бузников У.Ф., Раддатис К.Ф., Берзиньш Э.Я. Производственные и отопительные котельные / - М Энергомашиздат, 1984.
9. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. – М.: Стройиздат,1990.
10. Арсірій В.А, Макаров В.О, Сербова Ю.Н., Вишневська О.В. Анализ параметров работы тягодутьевых машин с различными углами установки лопаток рабочих колес //Холодильна техніка та технологія. –2014–№3 С.35-38.
11. Арсірій В.А., Ковальчук И.Г., Арсірій Е.А. Перспективы развития энергетики Украины // Матеріали 5-ой міжнародної науково-практичної конференції «Енергоефективні технології в будівництві та міському господарстві» - Одеська державна академія будівництва та архітектури. – 2015р., – С. 8 - 12.
12. Энергосберегающая конструкция тягодутьевых трактов котлов с использованием корректировки структуры потока» //Матеріали 73 Науково-технічна конференції професорсько-викладацького складу академії, ОДАБА, 16-17 травня 2017 р.
13. Григорук И., Арсірій В.А., Смирнова В.А. «Проблемы эксплуатации и пути улучшения показателей работы котлоагрегатов ТЭС, ТЭЦ и отопительных котельных». //Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Актуальні проблеми енергоресурсозбереження та екології», ОДАБА, 10-11 жовтня 2017.
14. Арсірій В.А, Анализ распределения параметров и эффективности энергетических процессов в гидравлических и аэродинамических системах // В.А. Арсірій, А.Г. Бутенко, С.Ю. Смик, О.В. Кравченко / Холодильна техніка та технологія –2019 – №2. с. 50-55.

Допоміжні джерела інформації

15. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – К.:П ДП "Такі справи", 2007.- 252 с
16. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод). под ред. С.И. Мовчана. Л., Энергия.1977.
17. Соломахова Т. С, Чебышева К. В. Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики: Справочник — М.: Машиностроение, 1980. — 176 с, ил. 65 к.
18. Тягодутьевые механизмы. Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1988.
19. Пат. PST 5.812.423 USA Method of determining for working media motion and designing flow structures for same // Maisotsenko V. S., Arsiri V. A.. ¾ Publ. 22.09.1998.
20. Мазуренко А.С., Арсирій В.А. Повышение эффективности турбинных установок за счет совершенствования проточных частей патрубков// Весник НТУ «ХПИ». 2005 Вып.6 . С. 39-43.
21. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. / Под ред. М.О. Штейнберга.– 3–е изд.– М.: Машиностроение, 1992. – 672 С., ил.
22. Струйно-нишевая технология сжигания топлива на объектах энергетики. // Абдулин М.З., Дубовик В.С. /»Новости теплоснабжения», М.2004. №11 с 19-22.
23. Железный В.П., Хлиева О.Я. Методика расчета полной эквивалентной эмиссии парниковых газов в промышленности// Экотехнологии и ресурсосбережение. 2004. №6 с. 34 - 43.
24. Арсирій В.А. Совершенствование оборудования тепловых и ядерных энергоустановок на основе диагностики потоков. Диссертация доктора технических наук, Одесса 2004 г. www.disslib.org/sovershenstvovanye-oborudovanyja-teplovykh-y-jadernykh.html .
25. Арсирій В. А., Рябоконт П.М. Фютак А. Улучшение экологических показателей энергетических систем с использованием визуализации потоков // Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики: Сб. трудов / Институт промышленной экологии. – К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2019.