



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

## СИЛАБУС навчальної дисципліни

### РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ТГПтаВ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Освітньо-наукова програма (ОНП) «Теплогазопостачання і вентиляція»	
Обсяг дисципліни	<b>4 кредити ECTS (120 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

#### Викладач:

Арсирій Васильй Анатолійович, д.т.н., професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції, [arsiry@te.net.ua](mailto:arsiry@te.net.ua), Сербова Юлія Миколаївна к.т.н. доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції, [serbova@ukr.net](mailto:serbova@ukr.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 ЗАПРОПОНОВОНОГО ВАРІАНТУ РЕКОНСТРУКЦІЇ СИСТЕМ ТГПтаВ.**

Наприклад: виконати аналіз параметрів роботи існуючої системи ТГПтаВ на основі експлуатаційних даних. Визначити проблеми які обмежують продуктивність роботи системи ТГПтаВ. Запропонувати можливі традиційні варіанти реконструкції та варіанти реконструкції з використанням інноваційних технологій для забезпечення підвищення продуктивності та ефективності роботи систем ТГПтаВ. Розробити критерії оцінки варіантів реконструкції, з урахуванням енергетичних і економічних показників роботи систем ТГПтаВ при різних варіантах реконструкції.

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

**Програмні результати навчання:**

знати:

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

володіти:

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

вміти:

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

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	Прак-тичні	Само-стійна
1	2	3	4	5
1.1	Режимні карти котлів. Аналіз режимних карт опалювальних котлів.	2	2	6
1.2	Аналіз параметрів роботи аеродинамічної системи та обладнання	2		6
1.3	Методика проектування аеродинамічних систем та обґрунтування підбору тягодуттьових механізмів	2	2	6
1.4	Дуттьові вентилятори і димососи. Подача нагнітача, необхідна для забезпечення тепловою потужністю котла	2		6
1.5	Опір в аеродинамічних системах	2	2	6
1.6	Параметри роботи нагнітача і системи (мережі) в області напірних характеристик нагнітача з каталогу	2		6
1.7	Аналіз впливу опорів проточної частини тягодуттьового тракту на теплову потужність котла	2	2	8
1.8	Цифрова модель параметрів роботи аеродинамічних систем і показники ефективності до реконструкції	2	2	6
1.9	Традиційні методи реконструкції за рахунок вдосконалення проточних частин обладнання	2		6
1.10	Зняття обмежень потужності котлів шляхом коригування аеродинаміки елементів тяго-дуттьових трактів. Енергозберігаючі варіанти реконструкції	2	2	8
1.11	Традиційні критерії оцінки варіантів реконструкції	2	2	8
1.12	Енергетичні і економічні показники роботи аеродинамічної системи при різних варіантах	2	2	8

	реконструкції. Екологічний та енергетичний аналіз ефективності обладнання та систем.			
	<b>Всього</b>	24	16	80

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання розрахунково-графічних робіт за навчальною дисципліною "Реконструкція та вдосконалення обладнання ТГПіВ" складає від 30 до 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Розрахунково-графічна робота №1	1	15	30
Розрахунково-графічна робота №2	1	15	30
<b>Разом</b>		<b>30</b>	<b>60</b>

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

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Розрахунково-графічна робота	2	30	60
Аудиторна контрольна робота	4	30	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА** складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-4).

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;
- Сформувати зведену таблицю енергетичних і економічних показників роботи аеродинамічної системи при різних варіантах реконструкції..

Розрахунки при виконанні розрахунково-графічної роботи 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 курсового проекту [7].

**Підсумковий контроль знань** проводиться у формі заліку у термін передбачений графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу для виявлення якості знань студентів, рівня компетентності та обсягу знань, умінь, навичок з дисципліни засвоєних здобувачем. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді письмової відповіді на поставлені запитання та усної бесіди з викладачем.

## **Інформаційне забезпечення**

### Основна література

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети,- М,- Энергоиздат, 2001.- 360 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 Теплові мережі:2008,- Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2009.
5. Козин В.Е. и др. Теплоснабжение.- М., Высшая школа", 1980,-408 с
6. Николаев А.А. Справочник проектировщика. "Проектирование тепловых сетей" – М, Стройиздат, 1965 – 360с.
7. Сербова Ю.М., Арсирій В.А. «Реконструкція та вдосконалення обладнання ТГПтаВ» ".[методичні вказівки до курсової роботи] – Одеса ОДАБА 2019. – 50, с.
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.ГОСТ 1616-90 Вентиляторы радиальные и осевые. Размеры и параметры. М.: Издательство стандартов, 1990
- 11.Арсирій 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
- 12.Арсирій В.А., Ковальчук И.Г., Арсирій 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.
13. 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.
14. Григорук И., Арсирій 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.
15. 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.
16. Арсирій В.А, Анализ распределения параметров и эффективности энергетических процессов в гидравлических и аэродинамических системах // В.А. Арсирій, А.Г. Бутенко, С.Ю. Смик, О.В. Кравченко / Холодильна техніка та технологія –2019 – №2. с. 50-55

### Допоміжні джерела інформації

- 16.Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – К.:ІІ ДП "Такі справи", 2007.- 252 с

17. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод). под ред. С.И. Мовчана. Л., Энергия.1977
18. Соломахова Т. С., Чебышева К. В., Центробежные вентиляторы. Аэродинамические схемы и характеристики. Справочник // – М. : Машиностроение, 1976.
19. Тягодутьевые механизмы. Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1988.
20. 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.
21. Мазуренко А.С., Арсирый В.А. Повышение эффективности турбинных установок за счет совершенствования проточных частей патрубков// Весник НТУ «ХПИ». 2005 Вып.6 . С. 39-43.
22. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. / Под ред. М.О. Штейнберга.– 3-е изд.– М.: Машиностроение, 1992. – 672 С., ил.
23. Струйно-нишевая технология сжигания топлива на объектах энергетики. // Абдулин М.З., Дубовик В.С. /»Новости теплоснабжения», М.2004. №11 с19-22
24. Арсирый 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.
25. Железный В.П., Хлиева О.Я. Методика расчета полной эквивалентной эмиссии парниковых газов в промышленности// Экотехнологии и ресурсосбережение. 2004. №6 с. 34 - 43.
26. Арсирый 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](http://www.disslib.org/sovershenstvovanye-oborudovanyja-teplovykh-y-jadernykh.html)