



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ**  
**ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТГП ТА В**

Освітній рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>	
Обсяг дисципліни	<b>3 кредити ECTS (90 академічних годин)</b>	
Види аудиторних занять	лекції	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

**Викладач:**

Арсирій Василій Анатолійович, д.т.н., професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції, [arsiry@te.net.ua](mailto:arsiry@te.net.ua)

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти отримують навички наукового аналізу енергетичних параметрів технологічних процесів ТГП та В, які дозволять студентам освоїти методологію удосконалення показників при розробці та проектуванні технологічних систем різного роду що забезпечує ефективність, надійність і економічні роботи як окремого обладнання так і системи в цілому.

Наприклад: Виконати аналіз енергетичних показників роботи технологічних процесів на основних параметрів його роботи. Розрахувати показники роботи основних елементів (нагнітачів) та допоміжних елементів систем, необхідну для забезпечення енергетичних параметрів технологічних процесів ТГПтаВ; визначити показники роботи нагнітачів та системи до і після удосконалення - реконструкції. Розробити цифрову модель параметрів роботи технологічних процесів динамічній систем і показники ефективності, економічності та надійності. Розробити критерії оцінки варіантів удосконалення технологічних процесів, енергетичних і економічних показнику їхньої роботи при різних варіантах удосконалення – реконструкції. Також, виконувати аналіз параметрів роботи систем опалення, котлів, вентиляції, кондиціонування та інших технологічних процесів.

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

### **Програмні компетентності:**

**ІК1.** Здатність вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, оволодіти методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження у галузі будівництва і цивільної інженерії, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

**ЗК4.** Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області досліджень, обирати належні напрями і відповідні методи для їх розвитку з урахуванням різноманітності як існуючих, так і перспективних технологій в обраному напрямку досліджень.

**ФК1.** Володіння комплексом загальнонаукових та галузевих методик (методологій) теоретичних і експериментальних досліджень в галузі будівництва і цивільної інженерії, в тому числі з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій та розрахункових методів.

**ФК2.** Здатність вдосконалювати відомі та розробляти нові методи дослідження, застосувати їх в самостійній науково-дослідницькій діяльності, прогнозувати параметри та оптимізувати організаційно-технологічні рішення у галузі будівництва та цивільної інженерії.

**ФК3.** Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання результатів наукових досліджень та можливість інтегрування знань з суміжних дисциплін при розв'язанні інженерних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**ФК6.** Здатність визначати новизну і рівень технологічних рішень в будівництві та реконструкції, розробляти та вдосконалювати наукові основи проектування, будівництва та реконструкції будівель, споруд та інженерних мереж.

**ФК7.** Здатність отримувати наукові та практичні результати у сфері будівництва та цивільної інженерії, зокрема з використанням сучасних математичних методів та новітніх інформаційних технологій, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань.

**ФК8.** Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, збереження ресурсів, здоров'я та безпеки життєдіяльності й оцінками ризику.

**ФК9.** Здатність формування критичного мислення, розуміння та вирішування проблем будівництва та цивільної інженерії під впливом змін у суспільстві, економіці та середовищі функціонування підприємств.

**ФК11.** Здатність аналізувати ефективність роботи інженерних систем будівництва, зокрема опалення, теплогазопостачання, вентиляції, водопостачання і каналізації.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН1. Вміти здійснювати обґрунтований вибір методів наукових досліджень, оцінювати результати наукових розробок, їх наукову новизну та практичне значення, а також порядок та рівень впровадження досліджень.

ПРН6. Виявляти протиріччя і не вирішені раніше проблеми або їх частини, формулювати наукові гіпотези, ставити та вирішувати завдання, оформлювати наукові роботи, організувати творчу наукову діяльність, роботу над статтями та доповідями у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ПРН7. Застосовувати системний підхід у прийнятті рішень при розв'язанні теоретичних та практичних задач галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН14. Застосовувати сучасні ефективні системи та технології опалення, вентиляції та теплогазопостачання для вирішення науково-практичних завдань будівництва та цивільної інженерії.

ПРН18. Розробляти програми виробництва та реалізації нових технологій і видів будівельних матеріалів та конструкцій з метою подальшого їх просування на ринку та виявлення рівня відповідності запитам споживачів.

#### **А саме:**

знати:

- наукові методи аналізу енергетичних показників технологічних процесів;
- існуючі методи розрахунку параметрів динамічних систем;
- наукові методи удосконалення показників при розробці та проектуванні, та експлуатації технологічних систем різного роду;
- наукові методи аналізу регулювання навантаження технологічних систем;
- методики вибору компоновки обладнання технологічних процесів;
- методи вибору основного обладнання (нагнітачів, котлів), та системної оптимізації параметрів роботи окремих елементів, а також системи у цілому;

володіти:

- методами розрахунку граничних і реальних параметрів технологічних процесів різного роду;
- науковими методами оптимізації регулювання продуктивності технологічних процесів;
- методами побудови цифрових або графічних моделей параметрів роботи технологічних процесів та динамічній систем;
- знанням критеріїв оцінки варіантів удосконалення технологічних процесів.

вміти:

- застосовувати загальні методи розрахунку продуктивності технологічних процесів на основі головних параметрів основного генеруючого обладнання, та виміряних параметрів роботи обладнання;
- використовувати наукові методи для визначення причин розбіжності розрахункових і робочих параметрів технологічних процесів;
- вибрати і обґрунтувати варіанти реконструкції технологічних процесів;
- вибрати, обґрунтувати і розробити варіант реконструкції технологічних процесів;

- Вибирати критерії оцінки варіантів удосконалення технологічних процесів, енергетичних і економічних показників їхньої роботи для співставлення різних варіантах удосконалення – реконструкції.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
Розділ 1. Наукові уявлення енергії та роботи			
1	Енергія. Робота. Потужність. Моделювання процесів з метою аналізу енергетичної ефективності роботи технологічних процесів.	2	4
2	Наукові методи для енергозбереження як основа розробки технологічних процесів.	2	4
3	Методики проектування динамічних систем. Аналіз параметрів роботи динамічних систем.	2	4
4	Показники роботи перетворювачів енергії. Нагнітачі: насоси, вентилятори, компресори.	2	4
5	Аналіз впливу опорів проточних частин на продуктивність та потужність динамічних систем.	2	4
6	Параметри роботи динамічних систем: нагнітач – мережа в поле пьезо параметрів і характеристик.	2	4
7	Опір або ефективність елементів або систем.	2	4
8	Цифрові моделі технологічних процесів	2	4
Розділ 2. Енергетичний аналіз ефективності інноваційних технологічних процесів			
9	Інноваційний характер розробки нових та удосконалення існуючих технологічних процесів.	2	4
10	Метаморфози розвитку технологій. Спонтанність та періодичність розвитку технологій.	2	4
11	. Розбіжності розрахункових і робочих параметрів технологічних процесів. Зняття обмежень потужності котлів шляхом коригування аеродинаміки елементів тягодуттьових трактів.	2	4
12	Традиційні та новітні критерії оцінки реконструкції проточних частин обладнання	2	4
13	Динамічні системи акліматизації.	2	4
14	Енергетичні і економічні показники роботи аеродинамічної системи при різних варіантах реконструкції.	2	4
15	Енергетичний та екологічний аналіз ефективності обладнання та систем.	2	4
	<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

## Критерії оцінювання та засоби діагностики

**Мінімальний рівень** оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Удосконалення енергетичних параметрів технологічних процесів тгп та в» складає 60 балів і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Поточне опитування	1	20	30
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (доповідь з переліку контрольних питань), або	2	40	70
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## Інформаційне забезпечення

### Основна література

1. Арсирій В.А. Совершенствованиеоборудования 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)

2. ARSIRI VasyI, Reconstruction of turbomachines on the basis of the flow structure visual diagnostics ARSIRI VasyI, KRAVCHENKO Oleg. // International Journal Mechanics and Mechanical Engineering //2018. Volume 22. Number 2, P 405-414 ISSN: 1428-151 1e-ISSN: 2354-0192

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54419479400>

3. ДБН В.2.5-39 Теплові мережі:2008,- Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2009.

4. ПРАВИЛА технічної експлуатації систем теплопостачання комунальної енергетики України / згідно Наказу Державного комітету з питань житлово – комунального господарства №234 (v0234508-04) від 29.12. 2004.

5. DOE. 2008. “Energy Tips – Motor: Motor Tip Sheet #11”. U.S. Department of Energy, Industrial Technologies Program. June.

[http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/pdfs/motor\\_tip\\_sheet11.pdf](http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/pdfs/motor_tip_sheet11.pdf)

6. DOE/GO-102003-1294. 2003Improving Fan System Performance. a sourcebook for industry. U.S. Department of Energy, Industrial Technologies Program. U.S. Department of Energy Energy Efficiency and Renewable Energy Washington, D.C. 20585

7. Сербова Ю.Н. Гидравлический коэффициент полезного действия систем гидромелиорации / В.А. Арсирый, Ю.Н. Сербова // Вісник ОДАБА. – 2007. – №26. – С. 16 – 22.

8. Сербова Ю.Н. Регулирование подачи нагнетателя / В.А.Арсирый, В.О.Макаров, И.И.Чекалина, В.А.Смирнова, Ю.Н.Сербова //Холодильна техніка і технологія.– 2007. – №1 (105). – С. 72 – 74.

9. Сербова Ю.Н. Коэффициент полезного действия гидравлических систем / Арсирый В.А., Макаров В.О., Сербова Ю.М. // Motrol. – 2010. – С. 90 – 96..

10. Сербова Ю.Н. Интенсификация работы гидравлического оборудования в системах водоснабжения / Сербова Ю.Н. // Науковий вісник будівництва ХДТУБА ХОТВ АБУ. – 2010. – №61. – С. 250 – 255.

11. Сербова Ю.М., Арсірій В.А. «Реконструкція та вдосконалення обладнання ТГПтаВ».[методичні вказівки до курсової роботи] – Одеса ОДАБА 2019. – 50, с.

12. Крачунов, Хр. Комплексно проектиране на технически системи. Технически университет – Варна, 2010;

13. Арсирый 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

14. Арсирый В.А., Ковальчук И.Г., Арсирый 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.

15. Григорук И., Арсирый 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.

16. 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.

16. Арсирый В.А, Анализ распределения параметров и эффективности энергетических процессов в гидравлических и аэродинамических системах // В.А. Арсирый, А.Г. Бутенко, С.Ю. Смик, О.В. Кравченко / Холодильна техніка та технологія–2019–№2. с. 50-55

1. Арсирый В.А., Комбинированная очистка воздуха от полидисперсной пыли в системах аспирации небольших производств. Арсирый В.А. Бутенко А.Г. Смик.С.Ю. // International Journal Sustainable development. Year VII Volume 2/2017. – p.4–9. ISSN: 1314-4138 (print) ISSN: 2367-5454 (online).<https://maurorg77.wixsite.com/maur-org/arihiv-1>

2. Арсірій В.А. Ковальчук Ю.Г. Григоруk И.В. Улучшение работы гидравлического оборудования на основе совершенствования структуры потоков. // Гідроенергетика України № 3 – 4, 2018, стр. 42 - 45 - ISSN: 1812-9277

3. Арсірій В. А., Карамушко А. В., Кравченко В. О. Улучшение показателей энергетических систем с использованием визуализации потоков // Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики: / Институт промышленной экологии. – К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2018. – С. 151–155. [http://engecology.com/wp-content/uploads/2015/08/sbornik\\_2018\\_ppp\\_small.pdf](http://engecology.com/wp-content/uploads/2015/08/sbornik_2018_ppp_small.pdf)

4. Арсірій В.А., Повышение эффективности энергетического оборудования – важное условие устойчивого развития Арсірій В.А. Карамушко А.В. Кравченко О.В. // International Journal Sustainable Development. Year VIII Volume 1/2018. – p.41–46. ISSN: 1314-4138 (print) ISSN: 2367-5454 (online). <https://maurorg77.wixsite.com/maur-org/arhiv-1>

#### Додаткові джерела інформації

17. Пыркoв В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – К.: И ДП "Такі справи", 2007.- 252 с

18. 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.

19. Fan Performance characteristics of Centrifugal Fans FAN ENGINEERING Clarage Information and Recommendations for the Engineer FE-2400

20. 12. Fan Performance Characteristics of Axial Fans FAN ENGINEERING Information and Recommendations for the Engineer / Twin City Fan / FE-2300

21. Теплотехнические испытания котельных установок / В. И. Трeмбовля, Е. Д. Фингер, А. А. Авдеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1977. – 296 с.

22. Мазуренко А.С., Арсірій В.А. Повышение эффективности турбинных установок за счет совершенствования проточных частей патрубков // Весник НТУ «ХПИ». 2005 Вып.6 . С. 39-43.

23. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. / Под ред. М.О. Штейнберга. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 2008. – 672 С., ил.

24. Струйно-нишевая технология сжигания топлива на объектах энергетики. // Абдулин М.З., Дубовик В.С. / «Новости теплоснабжения», М.2004. №11 с19-22

25. Железный В.П., Хлиева О.Я. Методика расчета полной эквивалентной эмиссии парниковых газов в промышленности // Эко-технологии и ресурсосбережение. 2004. №6 с. 34 - 43.

26. Арсірій В.А., Антошук С.Г., Арсірій Е.А. Оценка состояния сложных процессов при реинжиниринге энергетического оборудования // Системы обробки інформації, 3б. наук. пр. / Харк. ун-т Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба–2015. Вып.2 (127). –С. 139-142.

27. ARSIRY Vasily Diagnostics of investment and exploitation processes of the selected power engineering devices/in English lang/Under Redaction Z.Kabza, S.Zator// Improvement of equipment technology at the base of flow structure diagnostics for the energy-

saving. Author ARSIRYVasily, MAZURENKOAnton, DENISOVAAlla, SPINOVVladislav // (Chaptor 6). –P.87-98). Poland– Opolska Polytechnica, 2016.–174 p.ISSN 1429-6063, ISBN 978-83-65235-39-8. [http://nowa-energia.com.pl/gre/2016/wp-content/uploads/sites/2/2016/01/ne\\_gre\\_2016\\_cz.1.pdf](http://nowa-energia.com.pl/gre/2016/wp-content/uploads/sites/2/2016/01/ne_gre_2016_cz.1.pdf)