

Міністерство освіти і науки України



ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

## СИЛАБУС навчальної дисципліни

### ПРОМИСЛОВІ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧІ УСТАНОВКИ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
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 (16 годин), практичні заняття (24 години)	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота	
Форми семестрового контролю	залік	

#### Викладач:

Баришев Віталій Павлович, к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції, [baryshev@ogasa.org.ua](mailto:baryshev@ogasa.org.ua)

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ОТРИМУЮТЬ ЗДАТНІСТЬ** проводити розрахунки за типовими методиками і проектувати окремі деталі, вузли і системи промислових теплогенеруючих установок з урахуванням екологічної, паливно-енергетичної та економічної ситуації в країні, рівня і перспектив розвитку галузі з використанням стандартних засобів автоматизації проектування відповідно до технічного завдання; до проведення попереднього техніко-економічного обґрунтування проектних розробок за стандартними методиками; формулювати, вирішувати завдання і здійснювати підбір котельного обладнання; обґрунтовано вибирати параметри і вихідні дані

**для проектування і розрахунку різного устаткування промислової теплогенеруючої установки.**

Наприклад: визначати теплові схеми промислових теплогенеруючих установок, пристроїв і закономірностей роботи основного та допоміжного обладнання котельні.

**Програмні результати навчання:**

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

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.

ПРН10. Створювати проекти автоматизації систем та обладнання теплогазопостачання і вентиляції з урахуванням економічних, екологічних та енергозберігаючих факторів.

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.

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

ПРН19. Використовувати поновлювані та екологічні, регіональні ресурси при проектуванні систем теплогазопостачання.

ПРН 20. Демонструвати навички вибору оптимальних технологій, пристроїв і матеріалів для вирішення завдань забезпечення мікроклімату, або вибору інженерних систем.

**знати:**

- природничо-наукову сутність проблем, що виникають в ході професійної діяльності;
- методичні основи рішень задач, що застосовуються в області промислових теплогенеруючих установок (розрахунок теплових схем теплогенеруючих установок, розрахунок систем водопідготовки, вибір теплотехнічного обладнання);

- сучасну нормативно-технічну базу, а також науково-технічну інформацію зарубіжного досвіду з проектування та експлуатації промислових теплогенеруючих установок;
- принципи збору та систематизації вихідних даних для проектування промислових теплогенеруючих установок з подальшою розробкою технічної документації відповідно до нормативних документів;
- особливості режимів роботи різних промислових теплогенеруючих установок і шляхи підвищення їх економічності, надійності і ефективності;
- технічну документацію, параметри вироблення тепла і пара для отримання необхідних кінцевих властивостей, основні принципи побудови технологічних ланцюжків, процесів з урахуванням науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду;

**ВОЛОДІТИ:**

- розрахунком промислових теплогенеруючих установок з використанням діючої нормативної документації та довідкової літератури;
- тепловим і аеродинамічним розрахунком котелень, розрахунком для підбору основного технологічного обладнання, методами випробувань відповідно до ДБН та ДСТУ;
- методами здійснення проектно-конструкторської діяльності, навичками теплового розрахунку і проектування промислових теплогенеруючих установок для оптимізації технологічних і кінцевих параметрів з урахуванням науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду;
- методиками вибору з номенклатури устаткування, що випускається різних виробників, що забезпечує зниження економічних, енергетичних та екологічних навантажень;
- методами обґрунтування сучасних інноваційних технологічних джерел теплової енергії, з використанням нормативних матеріалів;

**вміти:**

- вибрати конкретні проекти - рішення на основі нормативних рекомендацій, а також призначення і архітектурних особливостей даного об'єкту;
- вибрати конкретні технології для проектування котелень, раціонально планувати організацію робочих місць, розміщення технологічного обладнання з прив'язкою до будівлі котельні;
- організувати і контролювати на основі технічної документації експлуатацію промислових теплогенеруючих установок різного призначення;
- здійснювати проектно-конструкторську діяльність відповідно до технічного завдання, проектувати котельню, раціонально підбирати для неї технологічне обладнання, технологічні лінії з урахуванням науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду.

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва тим, змістовних блоків та модулів	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна
1	Загальне поняття про теплогенератори, і їхніх елементах. Перспективи і основні тенденції розвитку промислових теплогенеруючих установок. Паливно-енергетичні ресурси, їх класифікація. Поновлювані і непоновлювані ресурси.	2	2	6
2	Види викопного палива, склад палива. Основні закономірності горіння органічного палива: реакції горіння. Коефіцієнт надлишку повітря.	2	2	6
3	Матеріальний баланс горіння палива: основні реакції горіння, обсяги продуктів згоряння, повітря, золи і палива.		2	6
4	Топкові пристрої, основні положення і класифікація. Топкові пристрої з нерухомими і рухомими ґратами, нерухомим і рухомим шаром палива, топки з киплячим шаром, вихрові і циклонні топкові пристрої. Пальники: призначення і класифікація. Пальники для спалювання пилоподібного, рідкого і газоподібного палива.	2	2	8
5	Класифікація промислових теплогенераторів. Теплогенератори на органічному паливі: основні напрямки розвитку, робочі параметри. Особливості парових та водогрійних котлів.	2	2	6

6	Тепловий розрахунок промислових теплогенераторів на органічному паливі. Конструкторський та перевірочний розрахунок теплогенератора. Нормативний метод теплового розрахунку.	2	2	8
7	Тепловий баланс теплогенератора, загальне рівняння теплового балансу, аналіз складових теплового балансу. Коефіцієнт корисної дії теплогенеруючої установки (брутто і нетто).		2	8
8	Радіаційні і конвективні поверхні нагрівання, пароперегрівачі, економайзери (сталеві і чавунні), підігрівачі повітря.	2	2	6
9	Розрахунок теплової схеми котельні з паровими і водогрійними котлами. Вибір теплового підготовчого обладнання і розрахунок трубопроводів.	2	2	6
10	Методика аеродинамічних розрахунків тракту димових газів. Аеродинамічний розрахунок опорів тракту для повітря. Вибір димососів і вентиляторів. Розрахунок димової труби на розсіювання забруднень.		2	8
11	Принципова схема хімічної водопідготовки котельні. Пом'якшення води в Na-катіонітової установці. Внутрішньо котлова обробка води. Деаерація води.	2	2	6
12	Автоматика котельні. Охорона навколишнього середовища від шкідливих газоподібних і рідких викидів теплогенеруючих установок.		2	6
<b>Всього</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>80</b>

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

**Мінімальний та Максимальний** рівень оцінювання для «заліку» за навчальною дисципліною «Промислові теплогенеруючі установки» складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

<b>Засоби оцінювання</b>		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Активність роботи на практичних заняттях		10	15
Виконання індивідуального завдання (РГР)	1	15	25
<b>Контроль знань:</b>			
• Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	10	20
• Підсумковий контроль знань - залік	1	25	40
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

З дисципліни передбачено **виконання РГР**.

Робота складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки і графічної частини у тексті. В розрахунковій частині за індивідуальним завданням необхідно зробити розрахунок конкретного теплообмінного обладнання. У графічній частині надається схема цього обладнання. До виконання РГР передбачені методичні вказівки [8].

**Підсумковий контроль знань** проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем.

## **Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. ДБН В.2.5-77: Котельні: 2014, Київ Мінрегіонбуд України 2014 р.
2. ДБН В.2.5-77: Котельні: 2014, Зміна №1. Київ Мінрегіонбуд України 2018р
3. Губарєв А.В. Паротеплогенеруючі установки промислових підприємств [Електронний ресурс]: навчальний посібник для вузів / А. В. Губарєв. - Білгород: Белгородський державний технологічний університет ім.В.Г.Шухова, ЕБС АСВ, 2013. - 240 с.
4. Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Теплогенерирующие установки: учебник, 2-е издание, М.: Бастет, 2010.
5. Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф., Берзиньш Э.Я. Производственные и отопительные котельные, Подольск.: Издательство Промиздат, 2008. – 248с.
6. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.А. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 128 с.
7. Тепловий розрахунок котельних агрегатів - Нормативний метод / колектив авторів; під ред. Н. В. Кузнецова та ін. - 2-е вид., Перероб. / Репринтне відтворення видання тисяча дев'яносто сімдесят три р.- М. : Екологія, 2011. - 296 с.
8. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Розрахунок конвективних поверхонь нагріву» з дисципліни «Промислові теплогенеруючі установки» для студентів денної та заочної форм навчання. Одеса, 2020.

## Допоміжні джерела інформації

9. Ліпов Ю.М., та ін. Компонування і тепловий розрахунок парового котла: Навч. посібник для в.н.з. - М.: Енергоатом Вид., 1988. – 208 с.
10. Соколов Б.А. Котельні установки і їх експлуатація. -М: Видавничий центр «Академія», 2007. Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: учебное пособие, М.: Стройиздат, 1992.
11. Роддатис К.Ф., Полторецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности, М.: Энергоатомиздат, 1989. – 487 с.
12. Фокин В.М. Расчет и эксплуатация теплоэнергетического оборудования котельных: Учеб. пособие / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2004. – 228 с.
13. Карауш С.А. Современные котлы малой и средней мощности: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского гос. архит.-строит. университета, 2002. – 142 с.
14. Карауш С.А., Хуторной А.Н. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского гос. архит.-строит. университета, 2003. – 161 с.