



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

## СИЛАБУС навчальної дисципліни

### ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧІ УСТАНОВКИ В БУДІВНИЦТВІ

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	

#### Викладачі:

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: ЗДАТ-НІСТЬ** проводити розрахунки за типовими методиками і проектувати окремі деталі, вузли і системи теплогенерації (включаючи автономні системи тепlopостачання) 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; організувати технічну експлуатацію будівель, споруд об'єктів житлово-комунального господарства, забезпечувати надійність і ефективність їх роботи; формулювати, вирішувати завдання і здійснювати підбір котельного обладнання.

**НАПРИКЛАД: ВИЗНАЧАТИ ТЕПЛОВІ СХЕМИ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВОК, ПРИСТРОЇВ І ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОБОТИ ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ОБЛАДНАННЯ КОТЕЛЬНОЇ.**

**Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами:**

- термодинаміка и тепло масообмін;
- основи гідравліки и аеродинаміки;
- теплогенеруючі установки;
- тепlopостачання.

**Програмні результати навчання:**

**знати:**

- природничо-наукову сутність проблем, що виникають в ході професійної діяльності;
- методичні основи рішень задач, що застосовуються в області 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 теплогенеруючих установок;
- принципи збору та систематизації вихідних даних для проектування теплогенеруючих установок з подальшою розробкою технічної документації відповідно до нормативних документів;
- особливості режимів роботи різних 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 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 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;
- вибирати конкретні технології для проектування котельень, раціонально планувати організацію робочих місць, розміщення технологічного обладнання з прив'язкою до будівлі котельні;
- організувати і контролювати на основі технічної документації експлуатацію 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	Вступ. Загальне поняття про теплогенераторі, теплогенеруючої установки і її елементах. Перспективи і основні тенденції розвитку теплогенеруючих установок. Джерела теплоти для систем теплопостачання. Паливно-енергетичні ресурси, їх класифікація. Поновлювані і непоновлювані ресурси.	2	1	2
2	Види викопного палива, склад палива. Основні закономірності горіння органічного палива: реакції горіння, визначення кількості повітря, необхідного для повного згорання палива. Коефіцієнт надлишку повітря.	2	1	2
3	Матеріальний баланс горіння палива: основні реакції горіння, об'єм повітря, необхідний для горіння, обсяги продуктів згорання, повітря, золи і палива.	2	2	4
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

№ п/п	Назва тим, змістовних блоків та модулів	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна
5	Генератори: основні поняття, класифікація. Теплогенератори на органічному паливі: основні напрямки розвитку, робочі параметри. Особливості парових та водогрійних котлів.	2	-	2
6	Тепловий розрахунок теплогенераторів на органічному паливі. Конструкторський та перевірочний розрахунок теплогенератора. Нормативний метод теплового розрахунку.	2	2	4
7	Тепловий баланс теплогенератора, загальне рівняння теплового балансу, аналіз складових теплового балансу. Коефіцієнт корисної дії теплогенеруючої установки (брутто і нетто). Радіаційні і конвективні поверхні нагрівання, пароперегрівачі, економайзери (сталеві і чавунні), підігрівачі повітря.	2	2	6
8	Автономні системи теплопостачання. Теплогенератори, що працюють на органічному паливі. Техніко-економічні показники теплогенеруючих установок. Автономні системи теплопостачання. Теплові насоси, геліоустановки, геотермальні установки. Техніко-економічні показники теплогенеруючих установок. Автономні системи теплопостачання. Теплогенератори, що працюють на органічному паливі, що працюють в конденсаційному режимі.	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	2	4
11	Водне господарство. Характеристики води. Методи пом'якшення води. Принципова схема хімічної водопідготовки котельні. Пом'якшення води в Накатіонітової установці. Внутрікотлова обробка води. Деаерація води.	2	1	2
12	Автоматика котельні. Охорона навколишнього середовища від шкідливих газоподібних і рідких викидів теплогенеруючих установок.	2	1	2
<b>Всього</b>		<b>24</b>	<b>16</b>	<b>80</b>

## 4. Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо "заліку" за навчальною дисципліною "Теплогенеруючі установки в будівництві" 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), або	2	20	40
Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Залік	1	40	60
<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 [7].

**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.

### Інформаційне забезпечення Основна література

1. Губарев А.В. Паротеплогенеруючі установки промислових підприємств [Електронний ресурс]: навчальний посібник для вузів / А. В. Губарев. - Білгород: Белгородський державний технологічний університет ім.В.Г.Шухова, ЕБС АСВ, 2013. - 240 с.
2. Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Теплогенерирующие установки: учебник, 2-е издание, М.: Бастет, 2010.
3. Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф., Берзиньш Э.Я. Производственные и отопительные котельные, Подольск.: Издательство Промиздат, 2008. – 248с.
4. 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.
5. Теплоснабжение (курсовое проектирование): учебное пособие для вузов/ В. М. Копко, Н.К.Зайцева, Г.И.Базыленко; Под ред. В.М.Копко. — Минск: Вышэйш. шк., 1985. — 139 с.
6. 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.
7. Методичні вказівки до Виконання розрахунково-графічної роботи «Розрахунок конвективних поверхонь нагріву» з дисципліни Теплогенеруючі установки »для студентів денної та заочної форм навчання. Одеса, 2013.

## Допоміжні джерела інформації

1. Естеркін Р. І. Котельні установки. Курсове та дипломне проектування: Навч. посібник для в.н.з. - Л.: Вища школа. Ленінгр. Вид., 1989. - 280 с.
2. Ліпов Ю.М., та ін. Компонування і тепловий розрахунок парового котла: Навч. посібник для в.н.з. - М.: Енергоатом Вид., 1988. – 208 с.
3. 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.
4. Роддатис К.Ф., Полторецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности, М.: Энергоатомиздат, 1989. – 487 с.
5. Фокин В.М. Расчет и эксплуатация теплоэнергетического оборудования котельных: Учеб. пособие / ВолгГАСУ. – Волгоград, 2004. – 228 с.
6. Карауш С.А. Современные котлы малой и средней мощности: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского гос. архит.-строит. университета, 2002. – 142 с.
7. Карауш С.А., Хуторной А.Н. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: учебное пособие, Томск: Изд-во Томского гос. архит.-строит. университета, 2003. – 161 с.