



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

СИЛАБУС навчальної дисципліни

ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧІ УСТАНОВКИ 1

Освітній рівень	Перший (бакалаврський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Обсяг дисципліни	3,5 кредита ECTS (105 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Лекції (12 годин), практичні заняття(12 годин)	
Індивідуальні та (або) групові завдання	КР	
Форми семестрового контролю	Іспит	

Викладач:

Баришев Віталій Павлович, к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції, 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 теплопостачання) 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 теплогенеруючої установки.

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

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 оп-

тимізації 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 котелень, 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		Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна
1	Призначення і класифікація котельних установок.	2	2	16
2	Загальні відомості про паливо. Види марки і класифікація. Основи процесу горіння органічних палив. Ентальпія продуктів згорання	2	2	16
3	Матеріальний баланс горіння палива. Коефіцієнти надлишку повітря..	2	2	16
4	Тепловий баланс теплогенератора. Коефіцієнт корисної дії топкового пристрою. Витрати палива.	2	2	16
5	Топкові і пальникові пристрої. Класифікація і конструкція шарових топків і топків для спалювання пилоподібного, газоподібного і рідкого палива.	2	2	16
6	Конвективні поверхні нагрівання в теплогенераторах (випарні, пароперегрівачі, водяні економайзери, повітрянагрівачі).	2	2	17
	Всього	12	16	81

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо «іспиту» за навчальною дисципліною «Теплогенеруючі установки 1» 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		
Активність роботи на практичних заняттях		10	20
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	20	40
- Підсумковий контроль знань – іспит	1	30	40
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання курсової роботи.

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:

- Розрахувати матеріальний баланс горіння палива. Ентальпію продуктів згорання, коефіцієнти надлишку повітря.;

- Розрахувати тепловий баланс теплогенератора. Коефіцієнт корисної дії ТГУ. Витрати палива.;
- Розрахувати конвективну поверхню нагрівання в теплогенераторах (випарні, пароперегрівачі, водяні економайзери, повітрянагрівачі).;

У графічній частині надається графік ентальпії продуктів згоряння від температури і коефіцієнта надлишку, повітря; креслення котельного агрегату з розрахованої поверхнею нагріву

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.

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Теплогенеруючі установ- ки 1»:

№ п/п	Питання
1	Класифікація джерел теплової та електричної енергії.
2	Поняття о котлі, котлоагрегаті, котельній установці і їх елементах..
3	Роль і значення котельнь в теплопостачанні.
4	Поняття про паливо. Класифікація палив по агрегатним станам, за спосо- бом отримання. Місцеве, дальнепривіне і енергетичне паливо.
5	Склад на робочу масу палива, характеристика його складових і їх вплив на якість палива.
6	Склад на суху масу, органічну і горючу масу палива, перерахунок з одного складу на інший.
7	Вихід летючих, твердий залишок. Їх вплив на характеристики палива. Ха- рактеристика золи
8	Теплота згоряння палива (низька, висока, бомбове), їх взаємозв'язок. По- няття умовного палива і калорійного еквівалента.
9	Класифікація і характеристик бурого вугілля.
10	Характеристика і класифікація кам'яного вугілля за марками і класами.
11	Характеристика горючих сланців, рідкого і газоподібного палива, торфу і деревини.
12	Природні енергетичні ресурси, забезпеченість ними України, їх розміщен- ня.
13	Поняття про вторинних енергоресурсах, економічне обґрунтування їх ви- користання та напрямки використання.
14	Класифікація процесів горіння. Час реакції горіння.
15	Фізика процесу горіння рідкого і газоподібного палива.
16	Фізика процесу горіння твердого палива в пилу в шарі.
17	Вимоги, що пред'являються до топки.

№ п/п	Питання
18	Визначення теоретичного обсягу повітря, необхідного для спалювання 1 кг твердого або рідкого палива і продуктів згоряння.
19	Дійсний об'єм повітря і продуктів згоряння. Присоси повітря по газовому тракту.
20	Тепловий баланс котельні установки, що становлять балансу, характеристика теплових втрат.
21	ККД котельного агрегату брутто і нетто. Витрати тепла на власні потреби. Розрахунок палива на котел фактичний і розрахунковий.
22	Класифікація топкових пристроїв. Основні положення для вибору топки.
23	Конструкція механічних топок шарового спалювання, їх переваги та недоліки. технічні характеристики, компоновка з котлоагрегатами.
24	Камерні топки для спалювання газу і мазуту, їх класифікація. технічні характеристики. Схема топкових камер газомазутних котлоагрегатів.
25	Класифікація котельних агрегатів. Номінальна паропроодуктивність і теплопродуктивність.
26	Характеристика парових котлоагрегатів малої продуктивності і їх опис.
27	Елементи поверхонь нагріву котельного агрегату. Опис і пристрій топкових екранів, ширм, фестонів, пароперегрівачів.
28	Хвостові поверхні нагрівання, їх призначення, опис конструкції.
29	Особливості та порядок піврічного теплового розрахунку котельного агрегату. Температура відхідних газів з котельного агрегату.
30	Порядок теплового розрахунку топки.
31	Тепловий розрахунок котлових пучків. Рівняння теплового балансу.
32	Тепловий розрахунок економайзера і повітропідігрівач. Рівняння теплового балансу.
33	Розрахунок коефіцієнта теплопередачі в конвективних поверхнях.
34	Визначення температурного напору в конвективних поверхнях.
35	Конструкції камерних топок для спалювання твердого палива, їх переваги та недоліки. Класифікація пиловугільних топкових пристроїв.

Рекомендовані джерела інформації

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. Деягин 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. Кузнєцова та ін. - 2-е вид., Перероб. / Репринтне відтворення видання тисяча дев'яносто сімдесят три р.- М .: Екологія, 2011. - 296 с.
7. В. П. Барішев, Ж. В. Дімітрова, Методичні вказівки до виконання курсової та розрахунково-графічної роботи «Тепловий розрахунок парових та водогрійних теплогенеруючих установок», Одеса, ОДАБА, 2015.

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.