

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE2S-208
	studia niestacjonarne:	I-OZE2N-N306
Nazwa przedmiotu	Ciepłownie i sieci ciepłownicze	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	District heating plants and heating networks	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr. hab. inż. Hanna Koshlak, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30			15	
	studia niestacjonarne:	18			9	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zasady integracji odnawialnych źródeł energii w niskotemperaturowe systemy ciepłownicze.	OZE2_W03
	W02	Ma zaawansowaną w pogłębionym stopniu, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstawowych urządzeń, parametrów technicznych i zasady projektowania sieci ciepłowniczych.	OZE2_W04 OZE2_W05
	W03	Ma pogłębioną szczegółową wiedzę o oddziaływaniu energetyki na środowisko i rodzaje emitowanych substancji szkodliwych.	OZE2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi w pracy indywidualnej i zespołowej wykorzystać posiadaną wiedzę do sporządzania bilansu cieplnego dla projektowanej sieci ciepłej w aglomeracji miejskiej na podstawie jednostkowych charakterystyk budynków; potrafi przeprowadzić obliczenia hydrauliczne sieci ciepłowniczych.	OZE2_U04
	U02	Potrafi wykorzystać zasady projektowania wodnych ciepłowni miejskich do sporządzania bilansu cieplnego zapotrzebowania na ciepło i obliczenia hydraulicznego sieci ciepłych.	OZE2_U06
	U03	Potrafi ocenić opłacalności stosowania różnych rodzajów energii pierwotnej w ciepłownictwie.	OZE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów ponieść odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego.	OZE2_K02
	K02	Jest gotów współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	OZE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Charakterystyka systemów ciepłowniczych. Ciepłownictwo w prawie energetycznym. Klasyfikacja sieci ciepłowniczych. Podstawowe elementy systemu ciepłowniczego. Ewolucja ciepłownictwa. Systemy ciepłownicze I-VI generacji. Parametry techniczne sieci ciepłowniczych. Integracja odnawialnych źródeł energii w niskotemperaturowe systemy ciepłownicze. Schematy technologiczne ciepłowni. Źródła ciepła. Schemat ideowy sieci ciepłowniczej. Główne sposoby podłączania systemów grzewczych do sieci ciepłowniczych. Podział sieci ze względu na budowę. Armatura sieci ciepłych. Kompensatory. Zasady projektowania wodnych ciepłowni miejskich. Bilans cieplny zapotrzebowania na ciepło. Podstawowe urządzenia. Obliczenia hydrauliczne. Roczne wykresy zapotrzebowania na ciepło. Metoda obliczenia zapotrzebowania na ciepło w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego. Analiza opłacalności stosowania różnych rodzajów energii pierwotnej w ciepłownictwie. Oddziaływanie energetyki na środowisko, substancje szkodliwe.
projekt	Sporządzanie bilansu cieplnego dla projektowanej sieci ciepłej w aglomeracji miejskiej na podstawie jednostkowych charakterystyk budynków. Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłych.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu pisemnego.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			15		18			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	1					19					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,0					0,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	17					17					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,7					0,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Nantka M. (2006) Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, wyd. Polit. Śl., Gliwice.
2. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J. (1991) Ogrzewnictwo wentylacja i klimatyzacja, wyd. WSiP, Warszawa.
3. Szkarowski A., Łatowski L. (2006) Ciepłownictwo, wyd. WNT, Warszawa.
4. Górecki J. (1997) Sieci ciepłownicze, wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
5. Ziębik A., Szega M. (2018) Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, wyd. Politechnika Śląska, Gliwice.

