

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S107
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N104
Nazwa przedmiotu	Ogrzewnictwo z elementami OZE	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Indoor environmental engineering with renewable elements	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu ogrzewnictwa.	IŚ2_W03
	W02	Ma wiedzę nt. głównych tendencji rozwojowych w inżynierii środowiska w tym konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła, technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii.	IŚ2_W05
	W03	Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów z zakresu ogrzewnictwa.	IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim w Zakresie inżynierii środowiska; potrafi integrować Uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i Krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz Formułować i wyczerpująco uzasadniać swoje opinie.	IŚ2_U01
	U02	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	IŚ2_U05
	U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska.	IŚ2_U14
	U04	Potrafi rozwijać umiejętności osobiste w zakresie zarządzania czasem, stosowania zasad etycznych w pracy inżyniera.	IŚ2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi podejmować samodzielne prace wykazując się umiejętnością organizacji pracy jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych.	IŚ2_K01
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.	IŚ2_K02
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych, informatycznych w inżynierii środowiska, rozumie też potrzebę dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	IŚ2_K05



TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Terminologia. Struktura zużycia energii w sektorze komunalno – bytowym Zapotrzebowanie powietrza do spalania. Instalacje centralnego ogrzewania termosyfonowe (grawitacyjne). Instalacje centralnego ogrzewania płaszczynowe wodne (podłogowe i sufitowe). Płaszczynowe elektryczne instalacje centralnego ogrzewania. Inne niekonwencjonalne sposoby ogrzewania pomieszczeń i budynków. Układy zabezpieczeń instalacji otwartych i zamkniętych. Układy ogrzewania z kilku źródeł energii, w tym z OZE. Systemy kominowe koncentryczne i rozdzielone. Analiza krzywej grzewczej. Wpływ składu spalin na temperaturę punktu rosy. Rozwiązania instalacyjne z zastosowaniem PRH. Kompensacja wydłużeń termicznych. Równoważenie hydrauliczne i regulacja hydrauliczna obiegów grzewczych. Rozwiązania OZE w instalacjach grzewczych. Metoda elementów skończonych w zastosowaniach inżynierskich. Przykłady obliczeniowe. Narzędzia BIM wspomagające proces projektowania instalacji grzewczych i wentylacyjnych.</p>
projekt	<p>Projekt instalacji centralnego ogrzewania pompowego płaszczynowego (podłogowego i/lub ściennego) w układzie otwartym lub zamkniętym z zastosowaniem BIM. Wykorzystanie dostępnych komputerowych narzędzi inżynierskich do projektowania np.: Audytor, Arcadia Termo.</p>

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: obserwacja, dyskusja
W01		X	X	X		
W02		X	X	X		
W03		X	X	X		
U01				X		
U02				X		
U03			X	X		
U04						X
K01		X		X		X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie min. 50% punktów z egzaminu pisemnego.
projekt	zaliczenie z oceną	Oddanie projektu oraz jego obrona (pisemna lub ustna) na ocenę co najmniej 3.0 (uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu oraz obrony).

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			30		18			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h



8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690 (wraz ze zmianami).
2. K. Mizielińska, J. Olszak, Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy, Wydawnictwo: OWPW, 2020.
3. Recknagel, Sprenger, Schramek, Kompendium wiedzy ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Omni Scala, Wrocław 2008/2009
4. Rubik: Pompy ciepła, Warszawa 2024
5. Koczyk H. i inni, Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja, Wydawnictwo Systherm, Poznań 2006
6. Praca zbiorowa: Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych. Ośrodek informacji "Technika instalacyjna w budownictwie" Warszawa 2000.
7. Materiały projektowe firmy deDietrich, Danfoss, Uponor, Kissan oraz inne.
8. Normy:
PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego -- Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3
PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Albers J., Dommel R., Montaldo - Ventsam H., Nedo H., Übelacker E., Wagner J. Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2007
2. Kusionowicz T. Problemy projektowania budynków mieszkalnych a zdrowie człowieka. Wybrane zagadnienia, Politechnika Krakowska, Kraków 2008
3. DYREKTYWA 77/2001/WE o promocji energii elektrycznej ze źródeł energii odnawialnej.
4. Jan Szargut, Energia czy egzergia, Rynek Energii - październik 2010
9. Babiarz B., Szymański W., Ogrzewnictwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2010
10. Wojciech Grzegorzczak, Wykonywanie i eksploatacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007
11. Albers J., Dommel R., Montaldo - Ventsam H., Nedo H., Übelacker E., Wagner J. Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2007

