

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS1-S505
	studia niestacjonarne:	I-IS1N-S604
Nazwa przedmiotu	Ogrzewnictwo	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	I 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. Łukasz Orman, 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawy fizjologiczne i komfort cieplny, warunki meteorologiczne i klimatyczne, zasady wymiany ciepła w pomieszczeniu.	IŚ1_W03
	W02	Zna źródła pozyskiwania ciepła i sposoby magazynowania paliwa, a także wymagania prawno-dotacyjne dla źródeł ciepła zasilanych z OZE.	IŚ1_W06
	W03	Zna zasady projektowania kotłowni, rodzaje kotłów, grzejników, a także zasadę działania pompy ciepła, metodologię jej doboru, sposób wyznaczenia temperatury punktu biwalentnego.	IŚ1_W06
	W04	Zna charakterystyki i elementy składowe systemów grzewczych.	IŚ1_W06
	W05	Zna zasady prawidłowej eksploatacji instalacji grzewczych.	IŚ1_W06
	W06	Zna podstawy teoretyczne techniki termowizyjnej.	IŚ1_W03
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia ciepłno – wilgotnościowe przegród budowlanych.	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U16
	U02	Potrafi wykonać bilans cieplny budynku i wyznaczyć projektowe obciążenie cieplne i dobrać elementy składowe systemów grzewczych.	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U16
	U03	Potrafi wykonać obliczenia hydrauliczne sieci przewodów c.o. i obliczenia związane z kompensacją wydłużeń cieplnych.	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U16
	U04	Potrafi interpretować wyniki badań termowizyjnych elementów budowlanych i przedstawić propozycję usprawnień termomodernizacyjnych.	IŚ1_U01 IŚ1_U04 IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność wyników obliczeń projektowego obciążenia cieplnego i poborów elementów instalacji grzewczej.	IŚ1_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Warunki meteorologiczne i klimatyczne. Podstawy fizjologiczne i komfort cieplny. Wymiana ciepła w pomieszczeniu. Bilans cieplny budynku, wyznaczenie projektowego obciążenia cieplnego budynku. Podstawowe źródła pozyskiwania ciepła. Sposoby magazynowania różnych typów paliw. Instalacje gazowe. Kotle grzewcze: podział, rodzaje, budowa, metodologia doboru kotłów. Zasady projektowania kotłowni. Węzły ciepłownicze. Pompy ciepła – zasada działania, metodologia doboru, wyznaczenie temperatury punktu biwalentnego. Wymagania prawno-dotacyjne dla źródeł ciepła zasilanych z OZE. Systemy grzewcze: podział, charakterystyka, elementy składowe (urządzenia, armatura), systemy zabezpieczeń, wady i zalety różnych rozwiązań – w tym również pod kątem ekonomicznym. Podział, rodzaje i dobór grzejników; ogrzewanie podłogowe. Zasady prowadzenia i obliczeń hydraulicznych sieci przewodów c.o. Dobór pomp obiegowych. Eksploatacja instalacji grzewczych. Termowizja w ocenie stanu technicznego elementów budowlanych.
ćwiczenia	Obliczenia cieplne i wilgotnościowe typowych przegród budowlanych Obliczenia związane z kompensacją wydłużeń cieplnych przewodów Obliczenia bilansu cieplnego budynku dla warunków obliczeniowych i rzeczywistych Charakterystyka energetyczna budynku. Wykresy ciśnień w instalacjach centralnego ogrzewania. Równoważenie hydrauliczne instalacji.
projekt	Projekt nr 1 Zastosowanie techniki termowizyjnej do oceny stanu technicznego izolacji termicznej przegród: analiza termogramów, propozycja usprawnień termomodernizacyjnych. Projekt nr 2 Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego budynku, dobór źródeł ciepła w poszczególnych pomieszczeniach i dla całego obiektu. Rozprowadzenie sieci przewodów, obliczenia hydrauliczne, dobór pompy obiegowej. Wykonanie rysunków, opisu technicznego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X		X		
W02		X		X		
W03		X		X		
W04		X		X		
W05		X		X		
W06		X		X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
K01				X		

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektów.

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	15	15		30		9	9		18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2		2		4	2		2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					44					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,7					1,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32					56					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,3					2,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					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

- Nantka M., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- Mizielińska K., Olszak J., Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- Albers J., Dommel R., Montaldo – Ventsam H., Nedo H., Ubelacker E., Wagner J., Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2007
- Recnagel H., Sprenger E., Schramek E., Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 2008/2009, Omni-Scala 2008
- Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. WSiP, Warszawa 2007





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



6. Babiarcz B., Szymański W., Ogrzewnictwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2020.
7. Fanger P.O., Komfort cieplny. Arkady, Warszawa 1974
8. Czasopisma: Ciepłownictwo. Ogrzewnictwo. Wentylacja., Rynek Instalacyjny, Magazyn Instalatora; Polskie Normy

