

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-ÍS2-108o</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-ÍS2-N105o</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Instalacje ciepło – przepływowe</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Heat and flow installations</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

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

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr I</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>9</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu wymiany ciepła na drodze promieniowania.	IŚ2_W01 IŚ2_W03
	W02	Zna zasady wyznaczenia oporów cieplnych przegród złożonych.	IŚ2_W01 IŚ2_W03
	W03	Zna uwarunkowania wymiany ciepła w wyniku nasłonecznienia i jej specyfikę.	IŚ2_W01 IŚ2_W02 IŚ2_W03
	W04	Zna zasady procesów wymiany masy – szczególnie w odniesieniu do pary wodnej w przegrodach.	IŚ2_W01 IŚ2_W03
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia zysków i strat ciepła.	IŚ2_U08 IŚ2_U11
	U02	Potrafi dobrać urządzenia i zaprojektować instalacje grzewcze i chłodnicze oraz ich elementy.	IŚ2_U08 IŚ2_U11 IŚ2_U12
	U03	Potrafi wykonać obliczenia warunków wilgotnościowych w przegrodach.	IŚ2_U08 IŚ2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie postępu technicznego.	IŚ2_K05
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.	IŚ2_K03
	K03	Potrafi podejmować samodzielne prace wykazując się umiejętnością organizacji pracy jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	IŚ2_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Wymiana ciepła przez promieniowanie: współczynnik absorpcji, odbicia i transmisji, widmowy rozkład promieniowania - prawo Stefana-Boltzmann, Wiena i Kirchhoffa</p> <p>Wymiana ciepła przez promieniowanie pomiędzy powierzchniami o różnych parametrach. Emisyjność zastępcza, współczynnik konfiguracji.</p> <p>Wpływ promieniowania na warunki komfortu cieplnego. Współczynnik przejmowania ciepła przez promieniowanie.</p> <p>Temperatura słoneczna przegrody i skorygowana powietrza. Składowe promieniowania. Metody redukcji wpływu promieniowania.</p> <p>Opory cieplne przegród złożonych. Przewodność cieplna materiałów budowlanych: wpływ radiacji, wilgoci, anizotropia. Wartości deklarowane i obliczeniowe.</p> <p>Stan wilgotnościowy przegród, kondensacja powierzchniowa, prawo Ficka, przejmowanie masy.</p> <p>Ruch wilgoci, współczynniki oporu dyfuzji, zależności kryterialne i analogia w procesach wymiany ciepła i masy, liczba i prawo Lewisa.</p> <p>Przenikanie pary wodnej przez przegrody, wyznaczenie niezbędnej grubości warstwy parochronnej.</p>
projekt	<p>Komfort cieplny.</p> <p>Obliczanie współczynnika przenikania ciepła dla przegrody niejednorodnej.</p> <p>Zyski ciepła przez promieniowanie.</p> <p>Chłodzenie sufitowe – projekt.</p> <p>Obliczanie i projekt przegrody z izolacją parochronną.</p> <p>Dobór kolektora słonecznego</p> <p>Projekt urządzenia wentylacyjnego z chłodzeniem powietrza.</p>



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: obserwacja, dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02				X		
K03						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie oceny co najmniej 50% z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego 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	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h



8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>		ECTS

## LITERATURA

1. Budownictwo ogólne t.2, praca zbiorowa pod redakcją P. Klemma. Arkady, Warszawa 2005.
2. I. Ickiewicz, W. Sarosiek, J. Mickiewicz: Fizyka budowli: wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2000
3. L. Laskowski: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
4. Keith J. Moss: Heat and mass transfer in buildings. London ; New York : Tylor & Francis, 2007
5. Morris Grenfell Davies: Building heat transfer. John Wiley & Sons, 2004
6. Yunus A. Çengel: Heat transfer: a practical approach. McGraw-Hill, cop. 2003
7. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 2008
8. J. Wyrwał: Termodynamiczne podstawy fizyki budowli. Politechnika Opolska, 2004
9. W. Szymański, F. Wolańczyk: Termodynamika powietrza wilgotnego: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004
10. W. Zalewski: Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2001

