



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-O-103
Nazwa przedmiotu	Instalacje ciepło – przepływowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat and flow installations
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i wentylacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr I
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	Tak
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30			30	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawy teoretyczne wymiany ciepła przez promieniowanie i jego wpływ na warunki komfortu cieplnego	IŚ2_W01 IŚ2_W03
	W02	Zna uwarunkowania wymiany ciepła w wyniku nasłonecznienia i jej specyfikę	IŚ2_W01 IŚ2_W04
	W03	Zna zasady wyznaczenia oporów cieplnych przegród złożonych i wymiany masy – szczególnie w odniesieniu to pary wodnej w przegrodach	IŚ2_W01 IŚ2_W04 IŚ2_W07
	W04	Zna zasadę działania ogrzewania promiennikowego, stosowane urządzenia, zalety i wady	IŚ2_W01 IŚ2_W04
	W05	Zna podstawy teoretyczne akustyki (wielkości podstawowe, metody korekcji, itp), charakterystykę dźwięków	IŚ2_W01 IŚ2_W04 IŚ2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia zysków i strat ciepła	IŚ2_U19 IŚ2_U20
	U02	Potrafi dobrać urządzenia i zaprojektować instalacje grzewcze i chłodnicze oraz ich elementy	IŚ2_U19 IŚ2_U20
	U03	Potrafi dokonać analizy instalacji pod kątem emisji hałasu	IŚ2_U19 IŚ2_U20
	U04	Potrafi integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii środowiska oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	IŚ2_U19 IŚ2_U20
	U05	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska	IŚ2_U19 IŚ2_U20
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	IŚ2_K02
	K02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	IŚ2_K02
	K03	potrafi pracować samodzielnie	IŚ2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wymiana ciepła przez promieniowanie: współczynnik absorpcji, odbicia i transmisji, widmowy rozkład promieniowania - prawo Stefana-Boltzmana, Wiena i Kirchhoffa
	2. Wymiana ciepła przez promieniowanie pomiędzy powierzchniami o różnych parametrach. Emisyjność zastępcza, współczynnik konfiguracji.
	3. Wpływ promieniowania na warunki komfortu cieplnego. Współczynnik przejmowania ciepła przez promieniowanie.
	4. Złożona wymiana ciepła. Przegrody intensywnie nasłonecznione.
	5. Temperatura słoneczna przegrody i skorygowana powietrza. Składowe promieniowania. Metody redukcji wpływu promieniowania. Przykłady rachunkowe.



	6-7. Opory cieplne przegród złożonych. Przewodność cieplna materiałów budowlanych: wpływ radiacji, wilgoci, anizotropia. Wartości deklarowane i obliczeniowe.	
	8. Stan wilgotnościowy przegród, kondensacja powierzchniowa, prawo Ficka, przejmowanie masy.	
	9. Ruch wilgoci, współczynniki oporu dyfuzji, zależności kryterialne i analogia w procesach wymiany ciepła i masy, liczba i prawo Lewisa.	
	10. Przenikanie pary wodnej przez przegrody, wyznaczanie niezbędnej grubości warstwy parochronnej.	
	11. Ogrzewanie promiennikowe: zalety i wady tego sposobu ogrzewania, zastosowanie, budowa i rodzaje promienników, zasady wymiarowania.	
	12. Podstawy akustyki: dźwięk i hałas, fala dźwiękowa. Moc, natężenie i głośność oraz ich poziomy.	
	13. Słyszalność dźwięków, głośność, metody korekcji częstotliwościowej. Poziom wypadkowy i równoważny.	
	14. Wysokość, głośność, barwa, tony proste i złożone, częstotliwości harmoniczne, pole akustyczne.	
	15. Odbicie, pochłanianie, chłonność akustyczna, dystrybucja dźwięku, wskazówki i wytyczne projektowe.	
	projekt	1. Zyski i straty ciepła przez promieniowanie i nasłonecznienie
		2. Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego obiektu wykonanego w technologii szkieletowej
		3. Komfort cieplny
		4-5. Zapotrzebowanie na energię - inwentaryzacja węzła ze względu na modernizację instalacji.
		6-7. Projekt ogrzewania promiennikowego na przykładzie hali produkcyjnej.
		8. Chłodzenie sufitowe – projekt.
9. Nawilżanie powietrza – obliczenia strumienia masy.		
10-11. Projekt zmiany obciążenia chłodniczego przy modernizacji obiektu.		
12-13. Analiza instalacji wentylacyjnej ze względu na emisję hałasu.		
14-15. Obliczanie i projekt przegrody z izolacją parochronną.		

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01	X					
W02	X					
W03	X					
W04	X					
W05	X					
U01	X			X		
U02	X			X		
U03	X			X		
U04	X			X		
U05	X			X		



K01				X		
K02				X		
K03				X		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z egzaminu ustnego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,44					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	43					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,72					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					



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
11. Z. Engel: Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem. PWN, Warszawa 2001
12. Polskie norm