



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Instalacje ciepło – przepływowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Heat and flow installations
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Ogrzewnictwo i wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	I
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30			30	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	<p>Poznanie i opanowanie zagadnień związanych z zagadnieniami instalacji ciepłych i przepływowych – przede wszystkim wymianą ciepła i masy w budynku oraz problemami akustyki.</p> <p>(3-4 linijki)</p>
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawy teoretyczne wymiany ciepła przez promieniowanie i jego wpływ na warunki komfortu cieplnego	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03
W_02	Zna uwarunkowania wymiany ciepła w wyniku nasłonecznienia i jej specyfikę	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03
W_03	Zna zasady wyznaczenia oporów cieplnych przegród złożonych i wymiany masy – szczególnie w odniesieniu to pary wodnej w przegrodach	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03
W_04	Zna zasadę działania ogrzewania promiennikowego, stosowane urządzenia, zalety i wady	w/p	IŚ_W04	T2A_W04
W_05	Zna podstawy teoretyczne akustyki (wielkości podstawowe, metody korekcji, itp), charakterystykę dźwięków	w/p	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W07	T2A_W01 T2A_W03
U_01	Potrafi wykonać obliczenia zysków i strat ciepła	w/p	IŚ_U09	T2A_U09
U_02	Potrafi dobrać urządzenia i zaprojektować instalacje grzewcze i chłodnicze oraz ich elementy	w/p	IŚ_U17	T2A_U17
U_03	Potrafi dokonać analizy instalacji pod kątem emisji hałasu	w/p	IŚ_U15	T2A_U15
U_04	Potrafi integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii środowiska oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	p	IŚ_U10	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12
U_05	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska	p	IŚ_U16	T2A_U08 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U16
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	p	IŚ_K02	T2A_K02
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	p	IŚ_K07	T2A_K07



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wymiana ciepła przez promieniowanie: współczynnik absorpcji, odbicia i transmisji, widmowy rozkład promieniowania - prawo Stefana-Boltzmann, Wiena i Kirchhoffa.	W_01 U_01
2.	Wymiana ciepła przez promieniowanie pomiędzy powierzchniami o różnych parametrach. Emisyjność zastępcza, współczynnik konfiguracji.	W_01
3.	Wpływ promieniowania na warunki komfortu cieplnego. Współczynnik przejmowania ciepła przez promieniowanie.	W_01
4.	Złożona wymiana ciepła. Przegrody intensywnie nasłonecznione.	W_02
5.	Temperatura słoneczna przegrody i skorygowana powietrza. Składowe promieniowania. Metody redukcji wpływu promieniowania. Przykłady rachunkowe.	W_02
6-7.	Opory cieplne przegród złożonych. Przewodność cieplna materiałów budowlanych: wpływ radiacji, wilgoci, anizotropia. Wartości deklarowane i obliczeniowe.	W_03 U_01
8.	Stan wilgotnościowy przegród, kondensacja powierzchniowa, prawo Ficka, przejmowanie masy.	W_03
9.	Ruch wilgoci, współczynniki oporu dyfuzji, zależności kryterialne i analogia w procesach wymiany ciepła i masy, liczba i prawo Lewisa.	W_03
10.	Przenikanie pary wodnej przez przegrody, wyznaczanie niezbędnej grubości warstwy parochronnej.	W_03
11.	Ogrzewanie promiennikowe: zalety i wady tego sposobu ogrzewania, zastosowanie, budowa i rodzaje promienników, zasady wymiarowania.	W_04 U_02
12.	Podstawy akustyki: dźwięk i hałas, fala dźwiękowa. Moc, natężenie i głośność oraz ich poziomy.	W_05 U_03
13.	Słyszalność dźwięków, głośność, metody korekcji częstotliwościowej. Poziom wypadkowy i równoważny.	W_05
14.	Wysokość, głośność, barwa, tony proste i złożone, częstotliwości harmoniczne, pole akustyczne.	W_05
15.	Odbicie, pochłanianie, chłonność akustyczna, dystrybucja dźwięku, wskazówki i wytyczne projektowe.	W_05 U_03

2. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zyski i straty ciepła przez promieniowanie i nasłonecznienie	W_01 W_02 U_01



		K_01 K_02
2.	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego obiektu wykonanego w technologii szkieletowej	W_03 U_01 K_01 K_02
3-5.	Zapotrzebowanie na energię - inwentaryzacja węzła ze względu na modernizację instalacji.	U_01 U_04 U_05 K_01 K_02
6, 7.	Projekt ogrzewania promiennikowego na przykładzie hali produkcyjnej.	W_04 U_01 U_02 K_01 K_02
8.	Chłodzenie sufitowe – projekt.	U_02 K_01 K_02
9.	Nawilżanie powietrza – obliczenia strumienia masy.	W_03 U_02 K_01 K_02
10,11.	Projekt zmiany obciążenia chłodniczego przy modernizacji obiektu.	W_05 U_02 U_05 K_01 K_02
12,13.	Analiza instalacji wentylacyjnej ze względu na emisję hałasu.	W_05 U_03 K_01 K_02
14,15.	Obliczanie i projekt przegrody z izolacją parochronną.	W_03 K_01 K_02

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin, projekt
W_02	Egzamin, projekt
W_03	Egzamin, projekt
W_04	Egzamin, projekt
W_05	Egzamin, projekt
U_01	Egzamin, projekt



U_02	Egzamin, projekt
U_03	Egzamin, projekt
U_04	Projekt
U_05	Projekt
K_01	Projekt
K_02	Projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe	4
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	70 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,8
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	30 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	49
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,96



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">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 20003. L. Laskowski: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 20054. Keith J. Moss: Heat and mass transfer in buildings. London ; New York : Tylor & Francis, 20075. Morris Grenfell Davies: Building heat transfer. John Wiley & Sons, 2004.6. Yunus A. Çengel: Heat transfer : a practical approach. McGraw-Hill, cop. 20037. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 20088. J. Wyrwał: Termodynamiczne podstawy fizyki budowli. Politechnika Opolska, 20049. W. Szymański, F. Wolańczyk: Termodynamika powietrza wilgotnego: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 200410. W. Zalewski: Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 200111. Z. Engel: Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem. PWN, Warszawa 200112. Polskie normy
Witryna WWW modułu/przedmiotu	