



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 stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
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 (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	I
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			20	



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-Boltzmana, 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.	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.	W_05 U_03

2. Charakterystyka zadań projektowych

Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2.	Komfort cieplny w pomieszczeniu	W_01 W_02 U_01 K_01



		K_02
3-4.	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego obiektu wykonanego w technologii szkieletowej	W_03 U_01 K_01 K_02
5-6.	Projekt ogrzewania promiennikowego na przykładzie hali produkcyjnej.	W_04 U_01 U_02 K_01 K_02
7-9.	Chłodzenie sufitowe – projekt.	U_02 K_01 K_02
10-11.	Wymiana ciepła przez promieniowanie.	W_03 U_02 K_01 K_02
12-14.	Analiza instalacji wentylacyjnej ze względu na emisję hałasu.	W_05 U_03 K_01 K_02
15-16.	Obliczanie i projekt przegrody z izolacją parochronną.	W_03 K_01 K_02
17-20.	Projekt zmiany obciążenia grzewczego przy modernizacji obiektu.	W_05 U_02 U_05 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	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	20
6	Konsultacje projektowe	4
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	45 <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>	1,8
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
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	40
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	80 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	64
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,56



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	