

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

Kierunek studiów:	ENERGETYKA					
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia					
Profil studiów:	praktyczny					
Forma studiów:	stacjonarne/niestacjonarne					
Nazwa modułu:	Przenoszenie ciepła					
Rodzaj modułu:	Obowiązkowy					
Język wykładowy:	Język polski					
Rok studiów:	3	Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:				
Semestr:	5	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba punktów ECTS ogółem:	6	30/12	-	-	30/10	-
Forma zaliczenia:	Egzamin					
Wymagania wstępne:	Ukończone kursy termodynamiki i mechaniki płynów.					

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel 1:** Poznanie mechanizmów przenoszenia oraz praw, pojęć i procedur w procesach przenoszenia energii w formie ciepła.
Cel 2: Utrwalenie wiedzy i opanowanie umiejętności wykorzystywania praw, pojęć i procedur do obliczania strumieni, gęstości strumieni i rozkładów temperatury oraz wymiarowania wymienników ciepła.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

Efekt	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych	Metody weryfikacji
wiedzy:			
W01	Zna i rozumie: podstawowe pojęcia, mechanizmy i prawa opisujące przenoszenia ciepła; procesy przenoszenia ciepła w prętach prostych i żebrach; bu-dowę i zasadę działania wymienników i rekuperatorów ciepła.	K1E_W05	Egzamin pisemny
umiejętności:			
U01	Potrafi: określać parametry ustalonych procesów przenoszenia ciepła w ciałach stałych, pomiędzy płynami rozdzielonymi ciałem stałym, przez promieniowanie termiczne oraz w procesach ze zmianą fazy płynu; zwymiarować wymienniki ciepła; określić rozkład temperatury w strukturach wielowarstwowych.	K1E_U08	Sprawdzian pisemny umiejętności Projekt
U02	Zna terminologię związaną z przenoszeniem energii w formie ciepła.	K1E_U17	
kompetencji społecznych:			
K01	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1E_K04	Obserwacja zachowania

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykład		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i prawa przenoszenia ciepła	6/2

w2	Ustalone jednowymiarowe przewodzenie ciepła	
w3	Ustalone jednowymiarowe przenikanie ciepła	
w4	Pręty – równanie różniczkowe przewodzenie ciepła w prętach, warunki brzegowe	6/2
w5	Przenoszenie ciepła w prętach prostych	
w6	Żebra, powierzchnie ożebrowane, efektywność żeber i powierzchni ożebrowanych	
w7	Klasyfikacja i podział wymienników ciepła	4/2
w8	Teoria rekuperatorów – obliczenia średniej różnicy temperatur	
w9	Konwekcja – podział, podstawowe równania, analiza wymiarowa, konwekcja naturalna bez zmiany fazy	6/3
w10	Konwekcja wymuszona bez zmiany fazy	
w11	Konwekcja ze zmianą fazy (wrzenie, skraplanie)	
w12	Podstawowe pojęcia i prawa promieniowania termicznego, przenoszenie ciepła między powierzchniami rozdzielonymi ośrodkami nieprzeźroczystymi	6/2
w13	Promieniowanie ośrodka częściowo przeźroczystego, promieniowanie gazów, promieniowanie płomienia świecącego	
w14	Złożona wymiana ciepła	
w15	Pisemny sprawdzian wiedzy	2/1
Projekt		
p1	Rozkład temperatury w prętach prostych	10/4
p2	Przenoszenie ciepła przez powierzchnie ożebrowane	
p3	Obliczenia cieplne wymienników ciepła	10/4
p4	Przenoszenie ciepła przez promieniowanie	10/2
V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<p>1. Metody kształcenia: Podająca, poszukująca.</p> <p>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, projekt.</p>		
VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU		
<p>1. Sposób zaliczenia: Egzamin.</p> <p>2. Forma zaliczenia modułu. Egzamin pisemny Przygotowanie i obrona projektu</p> <p>Ocena podsumowująca: Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.</p> <p>3. Podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się</p> <p>Ocena podsumowująca: Ocena modułu: Średnia ważona ocen z egzaminu (waga 1,0) i projektu (waga 0,9).</p>		
VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Kategoria		Obciążenie studenta
Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)		60/22
Udział w wykładach		30/12
Udział w ćwiczeniach		-
Udział w zajęciach projektowych		30/10
Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe)		65/103
Przygotowanie do wykładu		15/33

Przygotowanie do ćwiczeń	-
Przygotowanie do egzaminu	15/30
Przygotowanie do zaliczenia projektu	35/40
Łączna liczba godzin	125/125
Punkty ECTS za moduł	5

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kostowski E., *Przepływ ciepła*. Politechnika Śląska, Gliwice 2011
2. Kostowski E., *Zbiór zadań z przepływu ciepła*. Politechnika Śląska, Gliwice 2011

Literatura uzupełniająca:

1. Cengel Y., Ghajar A., *Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications*, 6 ed., MacGraw Hill, 2019
2. Pitts D. R., Sissom L. E., *Schaum's outline of theory and problems of heat transfer*, 2 ed., McGraw-Hill, 2011