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:	5	30/12	-	-	30/10	-
Forma zaliczenia:		Egzamin				
Wymagania wstępne:		Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu 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 podziałam 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

1. Metody kształcenia: Podająca, poszukująca.
2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, projekt.

VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

Forma zaliczenia modułu.
Sprawdziany pisemne wiedzy i ocena projektu.

Kryteria oceny formującej:
1. Poprawność odpowiedzi na pytania kontrolne lub kartkówki.

Kryteria oceny podsumowującej:
Skala ocen – udział ilości punktów zdobytych przez studenta do maksymalnej ilości punktów, wyrażony w procentach:
50÷59% - ocena dostateczna,
60÷69% - ocena dostateczna plus,
70÷79% - ocena dobra,
80÷89% - ocena dobra plus,
powyżej 90% - ocena bardzo dobra

1. Egzamin (sprawdzian wiedzy):
Ocena poprawności odpowiedzi jednostkowej – ułamek ilość punktów przypisanych do pytania, wyrażony w procentach:
Odpowiedź poprawna, pełna – 100%.
Odpowiedź poprawna, niepełna (w nieznacznym stopniu) – 80%.
Odpowiedź poprawna, połowiczna – 60%.
Odpowiedź poprawna, znacząco niepełna – 40%.
Odpowiedź niepoprawna – 20%.

3. Ocena projektu:
Średnia ważona z ocen (skala ocen od 2 do 5):
wartości merytorycznej (waga 1,00),
edycji (waga 0,80),
formatu (0,80),
terminu realizacji opracowania (waga 0,90).
Ocena 2 jednego z kryteriów skutkuje niezaliczeniem projektu.

Ocena podsumowująca:
Ocena modułu: Średnia ważona ocen z egzaminu (waga 1,0) i projektu (waga 0,9).

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)	40/78
Przygotowanie do wykładu	15/33
Przygotowanie do ćwiczeń	-
Przygotowanie do egzaminu	5/5
Przygotowanie do zaliczenia	-
Inne (np. gromadzenie materiałów do projektu, kwerenda internetowa, opracowanie prezentacji multimedialnej itp.)	20/40
Łączna liczba godzin	100
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., MacGrow Hill, 2019
2. Pitts D. R., Sissom L. E., *Schaum's outline of theory and problems of heat transfer*, 2 ed., McGraw-Hill, 2011