

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Pasywne systemy przekazywania energii
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Passive energy transfer systems
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Energetyka
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Chłodnictwo, Ciepłownictwo i Klimatyzacja
<b>Poziom i forma studiów:</b>	II stopień, stacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny, specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	W09ENG-SM0013
<b>Grupa kursów:</b>	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli (BU)	0,5		0,75		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Kompetencje w zakresie podstaw termodynamiki, przekazywania ciepła i masy, oraz mechaniki płynów potwierdzone pozytywnymi ocenami w indeksie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie studentów z zasadami działania i budową pasywnych systemów przekazywania energii.  
C2 – Zapoznanie studentów z obsługą i oceną pracy pasywnych systemów przekazywania energii.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – posiada wiedzę z zakresu projektowania i oceny działania pasywnych systemów energetycznych

PEK\_W02 – zna klasyfikację pasywnych systemów energetycznych oraz zakres i reguły ich stosowania

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi przeanalizować eksperymentalnie działanie pasywnego systemu energetycznego.

PEK\_U02 – potrafi wyznaczyć charakterystykę cieplną termosyfonu i rury ciepła

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zajęć. Zasady zaliczenia. Rozwój historyczny.	2
Wy2	Teoria wymiany ciepła i przepływów w termosyfonach i rurach ciepła.	2
Wy3	Elementy składowe i materiały wykorzystywane w termosyfonach i rurach ciepła.	2
Wy4	Projektowanie, produkcja i testowanie termosyfonów i rur ciepła.	2
Wy5	Specjalne rodzaje rur ciepła.	2
Wy6	Zastosowanie termosyfonów i rur ciepła.	2
Wy7	Chłodzenie elementów układów elektronicznych za pomocą rur ciepła.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Badanie efektywności termosyfonu dla czynnika pierwszego.	2
La2	Wpływ strumienia przepływu medium grzejnego na wydajność termosyfonu.	2
La3	Wpływ strumienia przepływu medium chłodzącego na wydajność termosyfonu.	2
La4	Charakterystyki temperaturowe termosyfonu.	2
La5	Wpływ położenia na parametry wymiany ciepła w termosyfonie.	2
La6	Badanie chłodzenia elementu elektronicznego za pomocą rury ciepła.	2
La7	Porównanie przewodzenia ciepła w wybranych materiałach stałych oraz rurze ciepła	2
La8	Zajęcia poprawkowe i uzupełniające oraz wystawienie ocen.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
- N2. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do laboratoriów
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
--	--------------------------	---

P	PEK_W01÷PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe
---	-----------------	------------------------

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - laboratorium**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01÷PEK_U02	odpowiedzi ustne,
F2	PEK_U01÷PEK_U02	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P = 1/5F1+4/5F2		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Reay D., Kew P., Heat pipes – Theory, Design and Applications
- [2] B. Zohuri, Heat Pipe Design and Technology. A practical approach, CRC Press, 2011.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] S. M. Ghiaasiaan, Two-Phase Flow, Boiling and Condensation in Conventional and Miniature Systems, Cambridge University Press, Georgia Institute of Technology, 2007.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Bartosz Zajączkowski, bartosz.zajaczkowski@pwr.edu.pl