

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY/ STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Termokinetyka urządzeń elektrycznych i elektronicznych
Nazwa w języku angielskim	Thermokinetics of electric and electronic devices
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika przemysłowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ELR021275
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W ZAKRESIE WIEDZY:**

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Znajomość elektrotechniki.
3. Podstawowa wiedza z urządzeń elektrycznych i układów elektronicznych.

W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:

1. Świadomość potrzeby doksztalcania się i podnoszenia kompetencji.
2. Zrozumienie celu studiowania wybranego kierunku studiów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie prostych i złożonych mechanizmów przekazywania ciepła.
- C2 Zdobywanie wiedzy z zakresu efektywnego odprowadzania ciepła z urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
- C3 Poznanie metod rozwiązywania problemów dotyczących przepływu ciepła.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Zna podstawowe pojęcia związane z przepływem ciepła i pomiarami cieplnymi.

PEK_W02– zna zasady doboru kryteriów konwekcji swobodnej i wymuszonej do rozwiązywania problemów odprowadzania ciepła z przyrządów elektrycznych i elektronicznych.

PEK_W03 – zna metody zwiększenia efektywności odbioru ciepła z urządzeń elektrycznych i elektronicznych..

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Umiejętność samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji.

PEK_K02 – Twórcze podejście do rozwiązywania zagadnień.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Podstawowe pojęcia i definicje związane z przepływem ciepła. Mechanizmy przewodzenia ciepła w ciałach stałych, ciekłych i gazowych. Przewodzenie ciepła w układach jedno- i wielowarstwowych o różnej geometrii.	2
Wy2	Złożone sposoby przekazywania ciepła – przejmowanie i przenikanie ciepła. Przykłady obliczeń cieplnych.	2
Wy3 Wy4	Konwekcja naturalna – istota zjawiska, kryteria stosowane do obliczeń parametrów cieplnych. Przykłady zastosowania konwekcji swobodnej do chłodzenia układów elektrycznych i elektronicznych.	3
Wy4 Wy5	Konwekcja wymuszona – przepływ turbulentny, laminarny i przejściowy. Dobór kryterium w zależności od układu geometrycznego, czynnika chłodzącego i jego parametrów, charakteru przepływu. Metody wyznaczania parametrów przepływu ciepła.	3
Wy6	Wykorzystanie zmiany stanu skupienia czynnika chłodzącego do intensyfikacji odbioru ciepła z urządzeń.	2
Wy7	Rury cieplne – budowa, zasada działania, rodzaje. Zastosowanie rur cieplnych w układach chłodzących.	2
Wy8	Wykorzystanie zjawisk termoelektrycznych do chłodzenia przyrządów.	2
Wy9	Promieniowanie cieplne- opis zjawiska, podstawowych praw i parametrów. Ekrany cieplne – dobór do układów elektrycznych i elektronicznych.	2
Wy10	Stany nieustalone w przepływie ciepła – wprowadzenie do rozwiązywania złożonych zagadnień. Urządzenia chłodzące, podstawowe techniki pomiarów cieplnych.	2
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		22

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Suma godzin		

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny N2. Wykład problemowy N3. Prezentacja multimedialna N4 Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01- PEK_W03 PEK_K01 - PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła, WNT, Wyd. 5 zmienione, Warszawa, 2000</p> <p>[2] Kostowski E., Przepływ ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000</p> <p>[3] Kalinowski E., Przekazywanie ciepła i wymienniki, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 1995</p> <p>[4] Furmański P., Domański R., Wymiana ciepła, przykłady obliczeń i zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] William S. Janna, Engineering heat transfer, CRC press, Taylor&Francis Group, LLC, 2009</p> <p>[2] Pastucha L. Otwinowski H., Podstawy przekazywania ciepła, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 1999</p> <p>[3] Pelc T., Borczyński J., Odprowadzanie ciepła z przyrządów półprzewodnikowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, W-wa, 1986</p> <p>[4] Kostowski E., Górniak H., Sikora J., Szymczyk J., Ziębik A., Zbiór zadań z przepływu ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006</p> <p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p> <p>Anna Kisiel, anna.kisiel@pwr.edu.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Termokinetyka urządzeń elektrycznych i elektronicznych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI Elektrotechnika przemysłowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	S2ETP_W09	C1	Wy1-Wy2 Wy9-11	N1-N4
PEK_W02	S2ETP_W09	C2	Wy3-Wy5	N1-N4
PEK_W03	S2ETP_W09	C3	Wy6-Wy8	N1-N4
PEK_K01 (kompetencje)	S2ETP_K01	C1-C3	Wy1-Wy11	N1-N4
PEK_K02	S2ETP_K01	C1-C3	Wy1-Wy11	N1-N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej