

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

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 (jeżeli dotyczy):	Elektrotechnika Przemysłowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR031211
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60				
Forma zaliczenia:	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):	1.40				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie prostych i złożonych mechanizmów przekazywania ciepła.
 C2. Zdobycie 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 umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Umiejętność samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wstęp. Podstawowe pojęcia i definicje związane z przepływem ciepła.	2
Wy2	Mechanizmy przewodzenia ciepła w ciałach stałych, ciekłych i gazowych. Przewodzenie ciepła w układach jedno- i wielowarstwowych o różnej geometrii.	2
Wy3	Złożone sposoby przekazywania ciepła – przejmowanie i przenikanie ciepła.	2
Wy4	Przykłady obliczeń cieplnych dotyczących prostych i złożonych mechanizmów przekazywania ciepła.	2
Wy5	Konwekcja naturalna – istota zjawiska, kryteria stosowane do obliczeń parametrów cieplnych.	2
Wy6	Przykłady zastosowania konwekcji swobodnej do chłodzenia układów elektrycznych i elektronicznych.	2
Wy7	Konwekcja wymuszona – przepływ turbulentny, laminarny i przejściowy. Opis zjawiska w różnych układach geometrycznych.	2
Wy8	Dobór kryterium w zależności od układu geometrycznego, czynnika chłodzącego i jego parametrów, charakteru przepływu. Metody wyznaczania parametrów przepływu ciepła.	2
Wy9	Wykorzystanie zmiany stanu skupienia czynnika chłodzącego do intensyfikacji odbioru ciepła z urządzeń.	2
Wy10	Rury cieplne – budowa, zasada działania, rodzaje. Zastosowanie rur cieplnych w układach chłodzących.	2
Wy11	Wykorzystanie zjawisk termoelektrycznych do chłodzenia przyrządów.	2
Wy12	Promieniowanie cieplne- opis zjawiska, podstawowych praw i parametrów.	2
Wy13	Ekrany cieplne - dobór do układów elektrycznych i elektronicznych.	2
Wy14	Urządzenia chłodzące, podstawowe techniki pomiarów cieplnych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		30

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Kolokwium zaliczeniowe.
P(w)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła, WNT, Wyd. 5 zmienione, Warszawa, 2000 [2] Kostowski E., Przepływ ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2000 [3] Kalinowski E., Przekazywanie ciepła i wymienniki, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław, 1995 [4] Furmański P., Domański R., Wymiana ciepła, przykłady obliczeń i zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002 LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [1] William S. Janna, Engineering heat transfer, CRC press, Taylor&Francis Group, LLC, 2009 [2] Pastucha L. Otwinowski H., Podstawy przekazywania ciepła, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 1999 [3] Pelc T., Borczyński J., Odprowadzanie ciepła z przyrządów półprzewodnikowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, W-wa, 1986 [4] Kostowski E., Górniak H., Sikoraj., Szymczyk J., Ziębiek A., Zbiór zadań z przepływu ciepła, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Anna Kisiel, anna.kisiel@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR031211 - 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	S2ETP_W09	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2 N.3 N.4
PEK_W02	S2ETP_W09	C.2 C.3	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.2 N.3 N.4
PEK_W03	S2ETP_W09	C.2 C.3	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11	N.1 N.2 N.3 N.4
PEK_K01	S2ETP_K01	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2 N.3 N.4