

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zastosowanie metod analizy termicznej w technice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN C36 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Teoretyczne podstawy analizy termicznej, stosowana aparatura i metodyka prowadzenia pomiarów, metody analizy termicznej połączone z analizą produktów gazowych (TG - DSC - MS, TG DSC - FTIR), zastosowanie metod analizy termicznej w badaniach materiałów organicznych, spiekanych proszków metali, teoretyczne podstawy analizy termicznej dynamicznych właściwości mechanicznych (DMTA), stosowana aparatura i meto-

dyka prowadzenia pomiarów. Przykłady zastosowań analizy termicznej w technice, - wyznaczanie temperatur przemian fazowych, topnienia, okna spiekania, różnicowa kalorymetria skaningowa i termograwimetria aspekty teoretyczne i praktyczne.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe wiadomości na temat materiałów inżynierskich w funkcji temperatury.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy krzywej dylatometrycznej.

**EK2 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy krzywej DTA i DSC.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy procesów utleniania i redukcji materiałów poddanych zabiegom cieplnym.

**EK4 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot jest w stanie wyznaczyć podstawowe składniki substancji na pomiarów spektroskopem masowym.

**EK5 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot jest w stanie wyznaczyć temperatury przemian fazowych, topnienia, spiekania na podstawie na podstawie krzywej DTA.

**EK6 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot jest w stanie wyznaczyć współczynnik rozszerzalności termicznej.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Dylatometria i współczynnik cieplnej rozszerzalności liniowej.	2
L2	Różnicowa analiza termiczna - wyznaczanie charakterystycznych temperatur przemian fazowych.	1
L3	Kalorymetria skaningowa - wyznaczanie charakterystycznych temperatur przemian fazowych.	1
L4	Termograwimetria - wyznaczanie reakcji utleniania i redukcji.	2
L5	Spektrometria masowa jako metoda określania stabilności termicznej	2
L6	Termomechaniczna analiza termiczna	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody analizy termicznej - wprowadzenie	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Badania dylatometryczne, liniowy współczynnik rozszerzalności	2
<b>W3</b>	Różnicowa analiza termiczna - metodyka badań i zastosowanie	2
<b>W4</b>	Termograwimetria - redukcja i utlenianie	2
<b>W5</b>	Spektroskopia masowa	1
<b>W6</b>	Termomechaniczna analiza termiczna	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wpływ temperatury na materiał
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W03, K1_UP04	Cel 1	L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K1_W08, K1_UP04	Cel 1	L2	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K1_W10, K1_UP04	Cel 1	L3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_W10, K1_UP06	Cel 1	L4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K1_W18, K1_UP10	Cel 1	L5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K1_W22, K1_UB04	Cel 1	L6	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Robert A.W. Johnstone, Malcolm E. Rose** — *Spektrometria mas*, Warszawa, 2001, PWN
- [2 ] **Detrich Schultze** — *Termiczna analiza różnicowa*, Warszawa, 1974, PWN
- [3 ] **Eugeniusz Trykiel** — *Termodynamiczne Podstawy Materiałoznawstwa*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **W. Zielenkiewicz** — *Pomiary efektów cieplnych - metody i zastosowania*, W, 2000, Centrum Upowszechniania Nauki PAN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek, Grzegorz Nykiel (kontakt: [marek.nykiel@pk.edu.pl](mailto:marek.nykiel@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: [mnykiel@mech.pk.edu.pl](mailto:mnykiel@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Marek Hebda (kontakt: [mhebda@pk.edu.pl](mailto:mhebda@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....