

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria wytwarzania, Systemy CAD/CAM, Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Techniki multimedialne i poligraficzne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody analizy termicznej w technice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIN C34 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	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 termogravimetria 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 podstawie 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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Metody analizy termicznej - wprowadzenie	1
<b>W2</b>	Badania dylatometryczne, liniowy współczynnik rozszerzalności	2
<b>W3</b>	Różnicowa analiza termiczna - metodyka badań i zastosowanie	2
<b>W4</b>	Termogravimetria - redukcja i utlenianie	2
<b>W5</b>	Spektroskopia masowa	1
<b>W6</b>	Termomechaniczna analiza termiczna	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Dylatometria i współczynnik cieplnej rozszerzalności liniowej	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Różnicowa analiza termiczna - wyznaczenie charakterystycznych temperatur przemian fazowych.	2
<b>L3</b>	Kalorymetria skaningowa - wyznaczenie charakterystycznych temperatur przemian fazowych.	2
<b>L4</b>	Termograwimetria - wyznaczenie reakcji utleniania i redukcji.	2
<b>L5</b>	Spektrometria masowa jako metoda określania stabilności termicznej	1
<b>L6</b>	Termomechaniczna analiza termiczna	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** 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	6
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>48</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### 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		Cel 1	L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	L2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	L3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 1	L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6		Cel 1	L6	N1 N2 N3	F1 F2 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*, Warszawa, 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)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Marek Hebda (kontakt: 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)

.....

.....