

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

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<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Thermal analysis methods in technics. |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IP oIN C34 15/16                   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                  |
| SEMESTRY                                | 4                                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH        | LICZBA<br>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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Dylatometria i współczynnik cieplnej rozszerzalności liniowej | 1                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                      | LICZBA<br>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<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | Cel 1           | L1                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | Cel 1           | L2                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | Cel 1           | L3                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | Cel 1           | L4                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | Cel 1           | L5                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK6               | K1_W02<br>K1_U02<br>K1_U04<br>K1_U16<br>K1_K01                                 | 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)

.....

.....