

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Technologie druku 3D

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody analizy termicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Thermal analysis methods
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS F11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Teoretyczne podstawy analizy termicznej. Klasyfikacja metod badawczych stosowanych w analizie termicznej. Zastosowanie metod analizy termicznej w badaniach materiałów organicznych, metali, polimerów i ceramiki. Metodologia kalibracji oraz prowadzenia pomiarów. Interpretacja uzyskanych rezultatów z badań.

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna i rozumie podstawowe zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.

**EK2 Wiedza** Ma podstawową wiedzę o charakterystykach materiałowych i materiałowych bazach danych.

**EK3 Wiedza** Ma podstawową wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w inżynierii materiałowej oraz ich znaczenie we współczesnej technice.

**EK4 Wiedza** Zna podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich.

**EK5 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie w zakresie doboru i zastosowania technicznego materiałów inżynierskich.

**EK6 Umiejętności** Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie tych wyników realizacji tego zadania w zakresie zagadnień związanych z inżynierią materiałową.

**EK7 Umiejętności** Ma umiejętność planowania i przeprowadzania podstawowych metod badania materiałów inżynierskich, obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej oraz potrafi gromadzić i opracowywać wyniki badań i oceny błędów pomiarowych.

**EK8 Umiejętności** Potrafi zastosować do formułowania i rozwiązywania zagadnień materiałowych w technice metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

**EK9 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Kalibracja DTA/DSC oraz konfiguracja urządzenia względem badanego materiału. Wyznaczanie pojemności cieplnej materiału. Wyznaczanie zmian gęstości materiału w funkcji temperatury. Wyznaczanie początku oraz końca efektów zachodzących w badanych materiałach na podstawie zarejestrowanych krzywych TMA oraz DTA/DSC.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Analiza termiczna definicja, rozwój metody, klasyfikacja metod ze względu na rodzaj nadanej cechy, omówienie czynników wpływających na pomiar, korekcja i kalibracja pomiaru, konfiguracja aparatury. Termograwimetria metodyka badań, analiza procesów redukcji i utlenianie, podstawy interpretacji zarejestrowanych krzywych, przykłady praktycznego zastosowania analizy termograwimetrycznej w badaniach materiałowych. Różnicowa analiza termiczna oraz różnicowa kalorymetria skaningowa - metodyka badań, podstawy interpretacji zarejestrowanych krzywych, przykłady praktycznego zastosowania analizy DTA/DSC w badaniach materiałowych Termomechaniczna analiza termiczna - metodyka badań, podstawy interpretacji zarejestrowanych krzywych, przykłady praktycznego zastosowania analizy TMA i DMA w badaniach materiałowych Omówienie zagadnień związanych m.in. z wyznaczaniem przewodność i dyfuzyjność cieplnej, pojemności cieplnej, zmiany gęstości w funkcji temperatury.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących: ocena z zaliczeń, laboratoriów i kolokwium.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

## 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_W08	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK2	K1_W14	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK3	K1_W15	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK4	K1_W17	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK5	K1_UO01	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK6	K1_UO03	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK7	K1_UP02	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK8	K1_UP05	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1
EK9	K1_K02	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **W. Zielenkiewicz** — *Pomiary efektów cieplnych - metody i zastosowania*, Warszawa, 2000, Centrum Upowszechniania Nauki PAN
- [2 ] **Detrich Schultze** — *Termiczna analiza różnicowa*, Warszawa, 0, Wydawnictwo PWN
- [3 ] **Eugeniusz Trykiel** — *Termodynamiczne Podstawy Materiałoznawstwa*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Paul Gabbott** — *Principles and application of thermal analysis*, , 2008, Blackwell Publishing Ltd
- [2 ] **Michio Sorai, Nihon Netsusokutei Gakkai** — *Comprehensive handbook of calorimetry and thermal analysis*, , 2004, J. Wiley
- [3 ] — *Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry: Recent Advances, Techniques and Applications*, , 2018, Elsevier

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK. Marek Hebda (kontakt: [marek.hebda@pk.edu.pl](mailto:marek.hebda@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK. 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)

.....