

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane techniki badań materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced material testing techniques
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIIS C5 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zaawansowanych metod badawczych oraz sposobu ich wykorzystywania do niszczących i nieniszczących analiz właściwości materiałów. Opanowanie w zakresie podstawowym umiejętności przeprowadzenia badań z wykorzystaniem poznanych metod badawczych oraz poprawnej interpretacji wyników.

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

1 Brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w zakresie inżynierii materiałowej oraz ich znaczenia we współczesnej technice.

**EK2 Wiedza** Zna nowe osiągnięcia z zakresu metod badawczych stosowanych w inżynierii materiałowej.

**EK3 Umiejętności** Potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe, dobrać narzędzia, wykonać pomiary, opracować wyniki i wnioski

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność zastosowania zróżnicowanych metod badawczych do realizacji zadań w zakresie inżynierii materiałowej uwzględniające oprócz metod eksperymentalnych metody analityczne i symulacyjne.

**EK5 Umiejętności** Potrafi formułować i testować hipotezy związane ze strukturalnymi procesami zachodzącymi w materiałach w trakcie ich wytwarzania, przetwórstwa i eksploatacji.

**EK6 Kompetencje społeczne** Ma świadomość rozwoju techniki jako dziedziny wiedzy zarówno pod względem teoretycznych metod jak i nowych wynalazków oraz idei. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych oraz nowych rozwiązań technicznych, technologicznych w literaturze przedmiotu oraz stosowne wskazać źródła.

**EK7 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorodne aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Mikroskopia świetlna i elektronowa. Zaawansowane metody analizy termicznej. Rentgenowska analiza ilościowa. Analiza sorpcji gazów. Termowizja. Mechaniczne mielenie. Badanie właściwości eksploatacyjnych materiałów konstrukcyjnych m.in. mechanika pękania, badanie pełzania. Badanie warstw i powłok. Badanie topografii powierzchni m.in. mikroskopia sił atomowych, profilometria optyczna. Tomografia komputerowa i radiografia cyfrowa. Przewodnictwo cieplne. Spektroskopia w podczerwieni.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sprężone metody analizy termicznej. Rentgenowska analiza ilościowa i jakościowa. Analiza powierzchni właściwej. Badanie porowatości różnymi technikami. Pomiar przewodności cieplnej właściwej i ciepła właściwego. Analizy spektrofotometryczne. Symulacje procesów cieplnych.	30

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	20
<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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>105</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z zaliczeń, laboratoriów i kolokwium

**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 ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną ocenę z laboratoriów oraz odpowiedzieć na minimum 90% 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	K_W13	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K_W15 K_W17	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_U18	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_U17	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_U05b K_U19	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K_K01 K_K05	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K_K02	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon — *Inżynieria materiałowa*, , 2011, Wydawnictwo
- [2] Marek Blicharski — *Inżynieria materiałowa*, , 2009, Wydawnictwo
- [3] Dobrzanski Leszek — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, , 2006, Wydawnictwo WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1 ] — *Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry: Recent Advances, Techniques and Applications*, Mięscowosc,, , 2018, Elsevier
- [2 ] Michio Sorai, Nihon Netsusokutei Gakkai — *Comprehensive handbook of calorimetry and thermal analysis*, , 2004, J. Wiley

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

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

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Janusz Lisak (kontakt: janusz.lisak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....