

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane techniki badań materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced material testing techniques
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS D8 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

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

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

**EK8 Umiejętności** Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania techniczne w zakresie metod badawczych, narzędzi i urządzeń stosowanych w inżynierii materiałowej oraz technik wytwarzania.

**EK9 Umiejętności** Potrafi określić przydatność metod i narzędzi służących do badania struktury i własności materiałów inżynierskich do rozwiązywania nietypowych zadań.

## 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.	30

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sprężone metody analizy termicznej. Rentgenowska analiza ilościowa. Wyznaczanie właściwości wytrzymałościowych metodą defektoskopii ultradźwiękowej. Mikroanaliza rentgenowska. Mechaniczne mielenie materiałów, analiza powierzchni właściwej. Badanie warstw i/lub powłok. Analiz spektrofotometryczna.	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	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<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	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>105</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

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

NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium 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	K2_W11	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K2_W19	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K2_UP02	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K2_UP03	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K2_UP04	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K2_K01	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K2_K02	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK8	K2_UB01	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK9	K2_UB04	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon** — *Inżynieria materiałowa*, Miejscowość, 2011, Wydawnictwo
- [2 ] **A. Śliwiński** — *Ultradźwięki i ich zastosowania*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo WNT
- [3 ] **Marek Blicharski** — *Inżynieria materiałowa*, Miejscowość, 2009, Wydawnictwo
- [4 ] **Dobrzański Leszek** — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Miejscowość, 2006, Wydawnictwo WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Autor** — *Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry: Recent Advances, Techniques and Applications*, Miejscowość, 2018, Elsevier
- [2 ] **Michio Sorai, Nihon Netsusokutei Gakkai** — *Comprehensive handbook of calorimetry and thermal analysis*, Miejscowość, 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](mailto: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)

.....