

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIIN D8 23/24
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	18	0	9	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 różnorakie 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.	18

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wybrane zagadnienia z: Sprzężone 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.	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	102
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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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 2.0	Student nie uzyskał pozytywnej oceny z laboratorium lub odpowiedział na mniej niż 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 50% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium oraz odpowiedzieć na minimum 70% 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*, Miejskowość, 2011, Wydawnictwo

- [2] | **A. Śliwiński** — *Ultradźwięki i ich zastosowania*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo WNT
- [3] | **Marek Blicharski** — *Inżynieria materiałowa*, Miejscość, 2009, Wydawnictwo
- [4] | **Dobrzański Leszek** — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Miejscość, 2006, Wydawnictwo WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)