

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: Inżynieria spajania materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badanie nieniszczące materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Non-destructive testing of materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS D1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	30	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Klasyfikacja nieniszczących metod badań materiałów inżynierskich. Teoretyczne i praktyczne podstawy realizacji badań nieniszczących. Metodologia kalibracji oraz poprawne przeprowadzenie pomiarów. Interpretacja uzyskanych rezultatów z badań.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie metody i narzędzia do prowadzenia badań naukowych w zakresie inżynierii materiałowej stosowane do rozwiązywania złożonych prac eksperymentalnych.

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

EK3 Umiejętności Potrafi posługiwać się w zakresie inżynierii materiałowej zróżnicowanymi formami komunikacji i przy użyciu różnych technik przepływu informacji.

EK4 Umiejętności Potrafi określić kierunki dalszego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i posiada umiejętność samokształcenia się w trakcie całego okresu pracy zawodowej.

EK5 Umiejętności Potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe, dobrać narzędzia, wykonać pomiary, opracować wyniki i wnioski.

EK6 Umiejętności W podejmowanych działaniach technicznych stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz uwzględnia zasady poprawnej organizacji pracy i zarządzania.

EK7 Umiejętności Ma umiejętność kompleksowego podejścia do identyfikacji i realizacji złożonych zadań inżynierii materiałowej przy uwzględnieniu aspektów pozatechnicznych.

EK8 Umiejętności Potrafi określić przydatność metod i narzędzi służących do badania struktury i własności materiałów inżynierskich do rozwiązywania nietypowych zadań.

EK9 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.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Organizacja badań i kontroli właściwości materiałów. Wada a niezgodność materiałowa. Przyczyny powstawania wad materiałowych. Klasyfikacja wad. Metody badań i kontroli materiałów, podział metod badań, badania nieniszczące i niszczące, dokumentacja badań. Niezgodności i kryteria akceptacji. Rodzaje niedoskonałości spoin zgodnie z normami ISO 6520. Kryteria akceptacji (np. ISO 5817, ISO 10042, ISO 13919, ISO 9013, ISO 17635). Znaczenie niedoskonałości. Wprowadzenie do ISO / TR 15235. Techniki krytycznej oceny inżynierskiej. Podstawy metod NDT, charakterystyka i zakres badań: wizualnych, penetracyjnych, magnetyczno-proszkowych, prądów wirowych, emisji akustycznej, radiografii, ultradźwiękowych. Zakres stosowania i ograniczenia NDT metod. Projektowanie w odniesieniu do NDT. Kalibrowanie urządzeń. Rejestrowanie danych. Interpretacja uzyskanych wyników z badań. Prawidłowy wybór metod NDT (np. CEN/TR 15135). Kwalifikacja i certyfikacja personelu NDT (EN ISO 9712). Procedury NDT. Automatyzacja badań nieniszczących (m.in. wspomaganie komputerowej oceny z badań). Stosowanie norm i specyfikacji. Aspekty zdrowia i bezpieczeństwa pracy związane z badaniami NDT. Przegląd dokumentów i protokołów z miejsc badań NDT.	30

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania wizualne, badania termowizyjne, badania penetracyjne, badania magnetyczno-proszkowe, badania prądami wirowymi, badania ultradźwiękowe, badania radiograficzne.	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących: ocen z zaliczeń laboratoriów i kolokwii oraz poprawna odpowiedź minimum na 60% pytań na egzaminie

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 60% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 70% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 75% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 80% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratoriów oraz odpowiedzieć minimum na 90% pytań na egzaminie z wiadomości przekazywanych na wykładach i laboratoriach.

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_W14	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K2_W19	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_UO02	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K2_UO05	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K2_UP02	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K2_UP07	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K2_UB03	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK8	K2_UB04	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK9	K2_K01	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | **Leminska-Romicka A** — *Badania nieniszczące; podstawy defektoskopii*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | **Büyüköztürk, Oral, Tademir, Mehmet Ali, Editors: Güne, Ouz, Akkaya, Yılmaz (Eds.)** — *Nondestructive Testing of Materials and Structures*, Miejscość, 2013, Springer

[2] | **Baldev Raj, T. Jayakumar, M. Thavasimuthu** — *Practical Non-Destructive Testing*, Miejscość, 0, Publisher: Alpha Science International

[3] | **Autor Paul E. Mix** — *Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide*, Miejscość, 2005, John Wiley & Sons

[4] | **Charles Hellier** — *Handbook of Nondestructive Evaluation*, Miejscość, 2001, Wydawnictwo

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. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....