

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

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 oIN D3 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	18	0	18	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 podstawowe zjawiska strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich.

**EK3 Wiedza** Zna zagadnienia związane z metodami badań składu chemicznego i struktury materiałów inżynierskich, przy użyciu: spektroskopii, mikroskopii świetlnej, elektronowej skaningowej, rentgenografii strukturalnej.

**EK4 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.

**EK5 Umiejętności** Potrafi wykorzystać techniki komputerowej nauki o materiałach w projektowaniu inżynierskim i badaniach materiałowych oraz opracowaniu wyników.

**EK6 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.

**EK7 Kompetencje społeczne** Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi opinie te sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

## 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.	18

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wybrane zagadnienia: badania wizualne, badania termowizyjne, badania penetracyjne, badania magnetyczno-proszkowe, badania prądami wirowymi, badania ultradźwiękowe, badania radiograficzne.	18

## 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	36
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>126</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 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.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7		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, Ylmaz (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](mailto:marek.hebda@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: [slawomir.parzych@pk.edu.pl](mailto:slawomir.parzych@pk.edu.pl))

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



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....