

Nazwa przedmiotu			
BADANIA NIENISZCZĄCE <i>Non-Destructive testing</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.G.D1.4
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: IV Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/tydzień: 2W^e, 1L		Liczba punktów: 5 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o rodzajach wad występujących w materiałach inżynierskich i metodach wykrywania tych wad za pomocą badań nieniszczących oraz praktyczne zapoznanie z badaniami nieniszczącymi możliwymi do wykonania w laboratoriach IIM.

C2. Zapoznanie studentów z metodami badań nieniszczących materiałów metalicznych, tworzyw sztucznych oraz materiałów ceramicznych.

C3. Zapoznanie studentów z przykładowymi wzorcami i materiałami posiadającymi wady powierzchniowe i przypowierzchniowe zidentyfikowane za pomocą badań defektoskopowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach, metaloznawstwa, mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych oraz obsługi urządzeń do wykrywania wad materiałów.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań i uzyskanych wyników badań.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z metod wykrywania wad w materiałach inżynierskich za pomocą badań nieniszczących
- EK 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.
- EK 3 – potrafi dobrać odpowiednie metody badań do oceny rodzaju wad materiałowych występujących w materiałach inżynierskich, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.
- EK 4 – zna ogólne zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów inżynierskich.
- EK 5 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1, 2 – Metody badań materiałów, badania niszczące i nieniszczące Rodzaje wad występujących w materiałach inżynierskich po różnych procesach technologicznych i ich wpływ na właściwości użytkowe tych materiałów.	4
W 3, 4 – Badania nieniszczące materiałów inżynierskich - zakres oraz trendy i kierunki rozwoju nieniszczących badań.	4
W 5 – Badania radiologiczne - radiograficzne, fluoroskopowe, fluorograficzne, jonometryczne.	2
W 6 – Badania elektryczne – metoda prądów wirowych i oporowa.	2
W 7 – Badania magnetyczne - metoda proszkowa i indukcyjna	2
W 8, 9 – Badania ultradźwiękowe - metoda przepuszczania, echa i rezonansowa	4
W 10 – Metody makroskopowe - optyczna ocena i wykrywanie wad powierzchniowych	2
W 11 – Metoda akustyczna i ciśnieniowa wykrywania wad materiałów inżynierskich.	2
W 12 – Metoda elektrostatyczna wykrywania wad w materiałach niemetalicznych.	2
W 13 – Metody kapilarne oraz wykrywanie wad powierzchniowych za pomocą penetrantów, metoda fluorescencyjna.	2
W 14, 15 – Badania grubości ścianek, ubytków korozyjnych i rozwarstwień blach, pomiary owalizacji i pocienienia.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1, 2 – Klasyfikacja wad wykrywalnych metodami nieniszczącymi.	2
L 3, 4 – Wykrywanie wad metodami optyczną, akustyczną i elektrostatyczną.	2
L 5 – Wykrywanie wad metodami penetracyjnymi.	1
L 6, 7 – Ocena wielkości wad metodami magnetycznymi.	2
L 8, 9 – Ocena wielkości wad dużych metodami defektoskopii ultradźwiękowej.	2
L 10, 11 – Ocena wielkości wad małych metodami defektoskopii ultradźwiękowej na podstawie wykresu OWR.	2
L 12, 13 – Radiologiczne metody badań nieniszczących.	2
L 14, 15 – Pomiary grubości ścianek, ubytków korozyjnych i rozwarstwień blach, pomiary owalizacji i pocienienia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – przeprowadzanie badań właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przyrządy i urządzenia pomiarowe do badań właściwości mechanicznych i użytkowych
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji badań właściwości mechanicznych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu analizy uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W, 15L → 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	15 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	30 h
Suma	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L.A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT, Warszawa, 2002.
2. L. A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, Warszawa 1987.
3. Metals Handbook. Volume 10. Materials characterization, 9 th Edition, American Society For Metals, Metals Park, Ohio, 1986.
4. Obraz J.: Ultradźwięki w technice pomiarowej, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1983
5. W. Domke: Vademecum materiałoznawstwa, WNT, Warszawa, 1989
6. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Warszawa 2000
7. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Lisa, : Laboratorium z nauki o materiałach, Skrypty Uczelniane AGH, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Kraków 2003

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Tadeusz Frączek fraczek@wip.pcz.pl
2. dr inż. Michał Olejnik

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W11, K_W05,	C1, C2	W1-15	1	P2
EK2	K_W11,	C1, C2	W1	1	P2
EK3	K_W11, K_W12, K_U22, K_U24,	C2, C3	W1-15 L1-15	1-4	F2 P1
EK4	K_W16, K_W18, K_W29, K_U15, K_U22	C1	W1-15 L1-15	1-4	F2 P1
EK5	K_W16, K_W19, K_U03, K_U04, K_U10,	C2, C3	L1-15	2	F3 P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student zna tendencje rozwoju oraz opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.	Student nie zna tendencje rozwoju oraz nie opanował wiedzy teoretycznej w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.	Student częściowo zna tendencje rozwoju oraz w sposób dostateczny opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.	Student zna tendencje rozwoju oraz dobrze opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.	Student bardzo dobrze zna zarówno tendencje rozwoju jak również opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań nieniszczących materiałów inżynierskich.
Efekt 2 Student potrafi dobrać odpowiednie metody i warunki badań nieniszczących materiałów, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.	Student nie potrafi dobrać odpowiedniej metody i warunki badań nieniszczących materiałów, nie zna terminologii w zakresie nieniszczących metod badań materiałów.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student bardzo dobrze potrafi dobrać odpowiednie metody i warunki badań nieniszczących materiałów, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.
Efekt 3 Student zna ogólne zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów.	Student nie zna zasad działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów.	Student pobieżnie zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów.	Student dobrze zna ogólne zasady działania, obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów.	Student w sposób bardzo dobry opanował zasady działania i obsługi maszyn, urządzeń i aparatów pomiarowych do badań nieniszczących materiałów.
Efekt 4 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób przejrzysty i zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki oraz dokonywać ich analizy.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:

- programem studiów,
- instrukcjami do ćwiczeń laboratoryjnych,
- harmonogramem odbywania zajęć

dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa:

www.inzynieriamaterialowa.pl

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.