

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2024-2028...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Nieinwazyjne metody badań w nanotechnologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii materiałowej
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok/ VII semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	Dr Dariusz Płoch
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr Dariusz Płoch

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
VII	15			15		15			4

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z przedmiotów: Nauka o materiałach, Materiały inżynierskie, Rentgenowskie metody analizy

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badań nieniszczących.
C ₂	zapoznanie studentów z podstawowymi metodami BPH przy prowadzeniu badań nieniszczących
C ₃	zapoznanie studentów z podstawowymi praktykami sporządzenia praktycznych NDT-sprawozdań

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna zagadnienia z zakresu budowy i własności materiałów inżynierskich i nanomateriałów oraz podstawową wiedzę w zakresie nieinwazyjnych metod badania materiałów	K_Wo4
EK_02	Student zna metody oceny własności fizyko-chemicznych i mechanicznych, a także ma wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle wytwarzania materiałów lub nanomateriałów	K_Wo10
EK_03	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze, krytycznie analizować ich wyniki i wyciągać wnioski celem rozwiązania zadań inżynierskich, w tym także tych związanych z nanotechnologią, w szczególności pod kątem nieinwazyjnych badań	K_Uo4
EK_04	Student potrafi dokonać analizy kosztów zadania inżynierskiego związanego z nanotechnologią	K_Uo10
EK_05	Student potrafi zaprojektować i przeprowadzić prosty proces technologiczny z zakresu nanotechnologii i właściwej ścieżki kształcenia wraz kontrolą końcową	K_Uo13
EK_06	Student jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie nowoczesnych technologii, w szczególności nanotechnologii oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w tym zakresie.	K_Ko1
EK_07	Student jest gotów do właściwego przedstawienia	K_Ko2

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

	efektów własnej pracy zgodnie z zasadami etyki zawodowej.	
--	---	--

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Charakterystyka i zakres zastosowań głównych metod badań nieniszczących. Wady produkcyjne i eksploatacyjne. Czynniki wpływające na wykrywalność wad. Zastosowania metod badań nieniszczących.
Badania wizualne i endoskopowe. Odmiany, środki techniczne, spekl-corelacji, ocena wyników
Badania penetracyjne. Charakterystyka metod. Stosowane materiały i wzorce. Metodyka badań. Ocena wyników.
Badania radiologiczne. Fizyka promieni X. Wyposażenie badawcze, pomocnicze oraz wzorce. Metodyka badań. Ochrona przed promieniowaniem. Interpretacje radiogramów.
Badania ultradźwiękowe. Wytwarzanie i własności fal ultradźwiękowych. Sposoby badań metodą ultradźwiękową. Metoda Emisji Akustycznej. Wyposażenie do badań, defektoskopy i głowice, wzorce kontrolne. Ocena wyników kontroli.
Badania magnetyczne. Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań, aparatura, wzorce. Interpretacja wyników kontroli. Badania wiropłukowe i pomiary grubości powłok. Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań, wzorce. Interpretacja wyników kontroli.
Badania termograficzne. Podstawy fizyczne. Wyposażenie do badań. Interpretacja wyników kontroli. Zaliczenie wykładu

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Badania wizualne i endoskopowe
Badania radiologiczne
Badania magnetyczne
Badania ultradźwiękowe.
Badania termograficzne

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
Badania radiologiczne
Badania termograficzne

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład:	wykład z prezentacją multimedialną
Laboratorium:	wykonywanie doświadczeń
Zajęcia projektowe	projektowanie doświadczeń

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	lab, wykład, zaj. projektowe
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	lab, wykład, zaj. projektowe
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	lab, wykład, zaj. projektowe
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	lab, wykład, zaj. projektowe
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	lab, wykład, zaj. projektowe
EK_06, EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	lab, zaj. projektowe

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez Studenta zakładanych efektów uczenia się.

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie przeprowadzenia zajęć.

Końcowa ocena będzie odzwierciedleniem stopnia osiągniętych efektów.

Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie przez kolokwia, sprawozdania, krótkie testy wejściowe, udział w dyskusji, oraz egzamin końcowy. Sprawdzenie efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczyciela odbywać się będzie poprzez ocenę przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Wykład: Egzamin pisemny

Laboratorium: Po każdej części materiału student wykonuje praktyczne ćwiczenia, oceniane przez prowadzącego. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen częściowych uzyskanych ze sprawozdań oraz kolokwii wejściowych:

Zajęcia projektowe: Ocena końcowa ze złożonego raportu badań.

Sposób obliczenia ocen:

dst. (51-60)% pkt.

+dst (61-70)% pkt.

db (71-80)% pkt.
+db (81-90)% pkt.
bdb (91-100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	53
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. A.Lewińska-Romicka; Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT 2001
2. J.Czuchryj Badania nieniszczące złączy spawanych
3. Deputat Julian, Mackiewicz Sławomir, Szelażek Jacek; Problemy i techniki nieniszczących badań materiałów - wybrane wykłady. w. GAMMA , 2007.
4. J.Czuchryj; Badania złączy spawanych wg norm europejskich - Przegląd metod
5. A.Borowiecka; Badania penetracyjne. Poradnik
6. CEN/TC 138 N 675 Non-destructive testing – X-Ray diffraction from polycrystalline and amorphous materials – Terminology
7. Czuchryj J., Stachurski M. Badanie złączy spawanych wg norm europejskich. Kontrola penetracyjna i magneto-proszkowa. 2003

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">8. Senczyk D., Dyfraktometria rentgenowska w badaniach stanów naprężenia i własności sprężystych materiałów polikrystalicznych, WPP, Poznań 19959. A. Oleś, Metody eksperymentalne w fizyce ciała stałego, WNT W-wa 1993;10. Praca zbiorowa pod red. S. Jaźwińskiego, Instrumentalne metody badania materiałów, Wyd. PW Warszawa;11. M. Pluta, Mikroskopia optyczna, PWN Warszawa 1982;12. Pod red. J. Lewińskiego; Podstawy mechaniki. Statyka i wytrzymałość materiałów; wyd. PW 2006.13. PN-EN 583:2002 "Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Część 1: Zasady ogólne"14. EN 12668 "Badania nieniszczące - Charakteryzowanie i weryfikacja aparatury ultradźwiękowej "15. K. Przybyłowicz: Metody badania tworzyw metalicznych; wyd. PŚw 2011.16. Z. Mirski; Technologia i badanie materiałów inżynierskich. Laboratorium; wyd. PWr 2010.17. Z. Kowalewski; Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów; Oficyna wyd. PW 2000.18. J. W. Wyrzykowski, J. Sieniawski, E. Pleszakow; Odształcanie i pękanie metali.19. J. Deputat; Nieniszczące metody badania własności materiałów; wyd. Biuro Gamma 1997. |
| Literatura uzupełniająca: |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej