

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022 – 2026
(skrajne daty)
Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Nowoczesne technologie wytwarzania materiałów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr inż. Iwona Rogalska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Iwona Rogalska

* -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
3	15			30					6

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)

Wykład – egzamin
Laboratoria - zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowa wiedza z przedmiotów Podstawy nauki o materiałach oraz z Fizyki.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zaznajomienie studentów z fizycznymi i chemicznymi technologiami osadzania cienkich warstw.
C ₂	Zaznajomienie z metodami litograficznymi stosowanymi w technologiach materiałowych.
C ₃	Poznanie charakteru procesów wytwórczych we współczesnych technikach wytwarzania.

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	Zna fizyczne i chemiczne technologie osadzania cienkich warstw. Zna metody litograficzne stosowane w technologiach materiałowych.	K_Wo2 K_Wo4 K_Wo5
EK_02	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych inżynierii materiałowej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą nowoczesnych materiałów stosowanych w technice.	K_Wo6 K_Wo7 K_Wo8 K_Wo9
EK_03	Umie i potrafi dobrać odpowiedni materiał i najkorzystniejszy sposób obróbki, potrafi zastosować podstawowe parametry procesu. Potrafi powiązać stan wiedzy na ten temat ze sposobem wytwarzania konkretnego elementu.	K_Uo7 K_U10
EK_04	Nabytą wiedzę teoretyczną potrafi przystosować do istniejących warunków pracy, pracuje w zespole, potrafi reagować na podstawowe problemy współczesnej techniki. Jest otwarty na nowości techniczne związane z zaawansowaną technologią. Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii.	K_Ko1 K_Ko4

1.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:
Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: definicja, budowa i podział nanomateriałów, metody wytwarzania nanomateriałów, techniki MA, HEBM, RM, HDDR, MQ, PVD, CVD, PLD, MBE, zol-żel, implantacja jonowa, metody przeróbki plastycznej – ECAE, ECAP, HTP, CCDC, techniki konsolidacji nanoproszków, wpływ parametrów procesu na

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

mikrostrukturę i własności otrzymanego materiału, zastosowanie nanomateriałów ceramicznych, metalicznych, polimerowych i nanokompozytów.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne:
L-1. Ćwiczenie wprowadzające (omówienie tematyki zajęć, warunków zaliczenia, przepisy BHP).
L-2. Metody badawcze materiałów i urządzeń w mikro- i nanoskali.
L-3. Preparatyka próbek do badań mikroskopowych metalograficznych.
L-4. Technologia MBE/MOCVD- przygotowanie podłoża do procesu.
L-5. Przygotowanie materiału do nanoszenia warstw technikami PVD/CVD/ALD/PLD.
L-6. Metody chemiczne wytwarzania warstw polimerowych.
L-7. Badania jakości struktur nanomateriałów po procesie wygrzewania.
L-8. Wpływ ultradźwięków na mikrostrukturę i właściwości otrzymanego materiału.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratoria: wykonywanie doświadczeń, 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	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	W, Lab.
EK_02	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, egzamin	W, Lab.
EK_03	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja

kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji

Wykład: Forma zaliczenia: egzamin

1. Do egzaminu można przystąpić po uzyskaniu zaliczenia z laboratorium.
2. Egzamin jest egzaminem pisemnym: testowy, testy wielokrotnego wyboru i z pytaniami otwartymi.

Egzamin poprawkowy jest egzaminem ustnym, w którym zdający losuje zestaw trzech pytań z zagadnieniami podanymi w programie wykładu. Obecność na co najmniej 60 % wykładów.

Laboratorium: Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest: uzyskanie oceny z wiedzy i przygotowania merytorycznego do ćwiczeń, oraz z zaliczonych sprawozdań

Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.

dost. (51 - 60)% pkt,

+dost. (61 - 70)% pkt,

dobry (71 - 80)% pkt,

+dobry (81 - 90)% pkt,

bardzo dobry (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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	100
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. M. Jurczyk „Nanomateriały” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 2001

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">2. M. Jurczyk, J. Jakubowicz „Nanomateriały ceramiczne” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 20043. M. Leonowicz „Nanokrystaliczne materiały magnetyczne” WNT Kraków 19984. T. Burakowski i T. Wierzchoń: Inżynieria Powierzchni Metali, WNT W-wa, 1995.5. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska „Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne” Wydawnictwo naukowe PWN Warszawa 2012 |
|---|

Literatura uzupełniająca:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Major „Ablacja i osadzanie laserem impulsowym” Akapit Kraków 2002.2. J. Głuszek „Tlenkowe powłoki ochronne otrzymywane metodą sol-gel”. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1988 |
|--|

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej