

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Funkcjonalne nanostruktury (WTCCXCSM-FN)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Functional nanostructures**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Optoelektroniki
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2024/2025
Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Piotr Nyga

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Pojęcia podstawowe. Wpływ nanostruktur na rozwój nauki. Fizyczne i chemiczne metody wytwarzania mikro i nanostruktur. Metody charakteryzacji mikro- i nanostruktur. Teoria stosów cienkowarstwowych. Typy powłok cienkowarstwowych. Wprowadzenie do optycznych elementów dyfrakcyjnych, metamateriałów, metapowierzchni i elementów hybrydowych mikro-opto-elektromechanicznych (MOEMS).

Opis:

Wykłady:
1. Pojęcia podstawowe. Wpływ nanostruktur na rozwój nauki: nanofizyka, nanochemia, nanoinżynieria, nanomedycyna, nanobiologia oraz super-rozdzielczość pomiarowa. Przykłady zastosowań nanostruktur. /2 godz./
2. Fizyczne i chemiczne metody wytwarzania mikro i nanostruktur. /4 godz./
3. Metody charakteryzacji mikro- i nanostruktur. /4 godz./
4. Teoria stosów cienkowarstwowych. Typy powłok cienkowarstwowych. Powłoki antyrefleksyjne, zwierciadła interferencyjne, filtry absorpcyjno-interferencyjne, powłoki dichroiczne, polaryzatory cienkowarstwowe. /4 godz./
5. Wprowadzenie do optycznych elementów dyfrakcyjnych, metamateriałów, metapowierzchni i elementów hybrydowych mikro-opto-elektromechanicznych (MOEMS). /2 godz./

Ćwiczenia laboratoryjne:

Badanie strukturyzowanych powierzchni mikroskopem sił atomowych /4 godz./
Wytwarzanie stosów cienkowarstwowych techniką fizycznego osadzania z fazy gazowej /4 godz./
Charakteryzacja optyczna stosów cienkowarstwowych /4 godz./

Seminarium:

Seminarium: postęp techniczny w metodach wytwarzania i charakteryzacji nanostruktur. /2 godz./

Literatura:

podstawowa:

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, W. Geoghegan, Nanotechnologie (tyt.orygin. Nanoscale Science and Technology) PWN2008.
2. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, red. Naukowi, Nanomateriały Inżynierskie Konstrukcyjne i Funkcjonalne, Wyd. Nauk PWN, Warszawa 2010.

uzupełniająca:

1. F. Wang, A. Lakhtakia, Nanotechnology – Theory and Modeling, SPIE MS182, ISBN:9780819463548, 2006
2. R. Józwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2006
3. Szwedowski, Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne, WNT, 1996.
4. R. E. Fischer, B.Tadic-Galeb, Optical System Design, McGraw-Hill, 2000.
5. D. C. O'Shea, T.J. Suleski, A.D. Kathman, D.W. Prather, Diffractive Optics. Design, Fabrication, and Test, SPIE Press, Vol. TT62, Washington 2004.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 / Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu wybranej specjalności / K_W02

W2 / Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą budowy materii oraz na jej podstawie przewidywać właściwości optyczne nanostruktur i nanostrukturyzowanych powierzchni / K_W02, K_W03.

W3 / Student ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach z zakresu nauk chemicznych i pokrewnych / K_W16

U1 / Student potrafi umiejętnie korzystać z fachowej literatury oraz ma zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji. Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się i wykorzystuje wiedzę o właściwościach nanostruktur i nanostrukturyzowanych powierzchni / K_U10, K_U14

U2 / Student potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonanych w dziedzinie chemii i dyscyplin pokrewnych oraz prowadzić dyskusję na te tematy K_U13

U3. Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz potrafi pracować w grupie/ K_U16

K1 / Student uznaje znaczenie pozyskanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu/ K_K01

K2 / Student ma świadomość swojej wiedzy w zakresie nowych technologii, wykorzystywanych ramach działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego / K_K02.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie oceny końcowego kolokwium. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów.

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane w wyniku wykonania wymaganych ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowania sprawozdań i uzyskania pozytywnych ocen z każdego złożonego sprawozdania.

Seminarium student zalicza w formie prezentacji multimedialnej przygotowanej zgodnie z tematem wskazanym przez nauczyciela prowadzącego i na podstawie obecności.

Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej w postaci 5 pytań otwartych, za które przyznawane są punkty w skali od 0-3. Ocena pozytywna powyżej 60% progu punktowego.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z kolokwium, oceny z seminarium oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Efekty W1, W2, W3 sprawdzane są podczas kolokwium oraz prezentacji w trakcie seminarium.

Efekty U1,U2,U3, K1, K2 sprawdzane są podczas ćwiczeń laboratoryjnych, na podstawie opracowanych sprawozdań i w czasie seminariów.

Praktyki zawodowe:

nie dotyczy

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Przedmioty wprowadzające

MATEMATYKA II, SPEKTROSKOPIA, FIZYKOCHEMIA ZJAWISK POWIERZCHNIOWYCH

Programy

KIERUNEK STUDIÓW: CHEMIA
SPECJALNOŚĆ : WSZYSTKIE SPECJALNOŚCI

Forma zajęć liczba godzin/rygor

Wykład: 16 godz. / zaliczenie na ocenę
Laboratorium: 12 godz. / zaliczenie na ocenę
Seminarium: 2 godz. zaliczenie na ocenę

Autor

dr inż. Piotr NYGA

Bilans ECTS

Aktywność / Obciążenie w godz.
Wykład / 16 godz.
Ćwiczenia laboratoryjne / 12 godz.
Seminarium / 2 godz.
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych / 6 godz.
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych / 6 godz.
Przygotowanie się do seminarium / 6 godz.
Konsultacje / 2 godz.
Przygotowanie się do zaliczenia / 6 godz.
Godz. / ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta 56 / 2
Zajęcia z udziałem nauczycieli 30 / 1

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Zaliczenie na ocenę