

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Zastosowania zaawansowanych materiałów konstrukcyjnych i fotonicznych (WTCNXCSM-ZZMKiF)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim:

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Fizyki Technicznej
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2025/2026
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Stanisław Jóźwiak
dr inż. Rafał Mazur

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z rolą materiałów inżynierskich w rozwoju cywilizacji. Poznanie zależności - technologia – struktura – właściwości – zastosowania pozwoli na zrozumienie świadomego doboru i rozwoju materiałów współczesnej techniki. Przedstawione zostaną informacje dotyczące podstawowych grup materiałów konstrukcyjnych wraz z możliwościami modyfikacji ich struktury i właściwości. Przedstawione zostaną także informacje o materiałach fotonicznych, należących do grupy tworzyw funkcjonalnych. Poruszone zostaną zagadnienia dotyczące współczesnych, zaawansowanych zastosowań ciekłych kryształów. W szczególności omówione będą problemy związane z przejściem światła przez układ dwójłomny, efekty optyczne w polach fizycznych, efekty termooptyczne oraz wpływ warstw funkcyjnych i filtrów optycznych na działanie przetworników ciekłokrystalicznych.

Opis:

Zajęcia prowadzone w IIM

Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych/ 10 godz.

1. Rozwój materiałów konstrukcyjnych – wprowadzenie / 2 godz.
 2. Szanse i wyzwania inżynierii materiałowej we współczesnej technice w świetle założeń programu Horizon Europe oraz Krajowych Inteligentnych specjalizacji / 2godz
 3. Czynniki wpływające na świadome sterowanie właściwościami tworzyw konstrukcyjnych / 2 godz.
 4. Charakterystyka najbardziej innowacyjnych obszarów aplikacyjnych materiałów inżynierskich (OAMI) / 4 godz.
- Seminaria /rozwiązywanie i analizowanie problemów związanych z tematyką wykładów, poszerzających wiedzę z obszaru współczesnych trendów rozwoju materiałów konstrukcyjnych / 20 godz.
- Tematy seminariów ustalane indywidualnie obejmujące:
1. Materiały i nanomateriały ekologiczne, biomimetyczne, bioniczne i biodegradowalne /2 godz.
 2. Wielofunkcyjne i nanostrukturalne materiały o radykalnie zwiększonej funkcjonalności /2 godz.
 3. Materiały i nanomateriały kompozytowe ultralekkie, ultrawytrzymałe /2 godz.
 4. Materiały o radykalnie podwyższonej żaroodporności i żarowytrzymałości /2 godz.
 5. Zaawansowane materiały i nanomateriały dla energii odnawialnej /2 godz.
 6. Materiały i nanomateriały kompozytowe o osnowie lub wzmocnieniu z nanowłókien, nanodrutów i nanorurek /2 godz.
 7. Zaawansowane materiały i nanomateriały oraz technologie i nanotechnologie dla celów medycznych /2 godz.
 8. Wielofunkcyjne warstwy i nanowarstwy przeciwzużyciowe /2 godz.
 9. Kompozyty i nanokompozyty przestrzenne, warstwowe, samoorganizujące się i samonaprawiające się i samonaprawialne /2 godz.
 10. Zaawansowane materiały i nanomateriały oraz technologie i nanotechnologie do zastosowań związanych z bezpieczeństwem /2 godz.

Zajęcia prowadzone w IFT

Wykład / Konwencjonalny wykład - głównie w formie audiowizualnej mający na celu zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami zaawansowanych zastosowań ciekłych kryształów, (umożliwiających min. obserwację i zrozumienie działania wszechobecnego w życiu inżyniera wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, modulatorów fazy fali świetlnej, filtrów ochrony wzroku i sprzętu przed działaniem szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego. / 14 godz.

1. Ciekłe Kryształy (CK) dla zaawansowanych zastosowań / 2 godz.
2. Przejście światła przez układ dwójłomny z polaryzatorem (komórkę wypełnioną CK) i analizatorem / 2 godz.
3. Ciekłokrystaliczny przełącznik stanu polaryzacji LCC do kosmicznego dalmierza laserowego / 2 godz.
4. Ciekłokrystaliczny filtr (LCF) do badań astronomicznych, gdzie potrzebna jest duża apertura / 2 godz.
5. Filtry LCD do przyłbic spawalniczych / 2 godz.
6. Filtry ochrony wzroku i sprzętu przed wysokoenergetycznym promieniowaniem elektromagnetycznym, w tym laserowym / 2 godz.
7. Ciekłokrystaliczny przełącznik stanu polaryzacji do diagnostyki plazmy. / 2 godz.

Laboratoria / Ćwiczenia laboratoryjne służące do zapoznania studentów z ważniejszymi przyrządami i układami pomiarowymi, podstawowymi metodami pomiarowymi wielkości fizycznych ciekłych kryształów oraz dyskusji błędów mierzonych wielkości. Ćwiczenie laboratoryjne będą głównie ukierunkowane na wykonanie obserwacji i dokonanie interpretacji fizyki badanego efektu czy urządzenia. / 16 godz.

Ćw. lab 1 / 4 godz.

Przejście światła przez płytkę płasko równoległą, przez układ dwójłomny z polaryzatorem, płaską komórką wypełnioną CK i analizatorem.

Ćw. lab 2 / 4 godz.

Wyznaczanie stałych elastycznych (siłowych) Franka: K11 typu Splay, K22 typu Twist, K33 typu Bend oraz KTN dla efektu TN.

Ćw. lab 3 / 4 godz. Wyznaczanie dużych wartości anizotropii optycznej w NCK. Ćw. lab 4 / 4 godz. Ciekłokrystaliczny Filtr optyczny (LCF)
Literatura:
1. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. Stal. WNT, Warszawa, 2004. 2. Hadasik E. Przetwórstwo metali. Plastyczność a struktura. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006. 3. Ashby M. F., Jones D. R .H.: Materiały inżynierskie. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. Tom 1. WNT, Warszawa, 1995. 4. Ashby M. F., Jones D. R .H.: Materiały inżynierskie. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. Tom 2. WNT, Warszawa, 1996. 5. Ashby M.F: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Pergamon Press, Oxford 1998. 6. Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. PWN, Warszawa, 2012. 7. Ciszewski B., Przetakiewicz W.: Nowoczesne materiały w technice, Bellona, Warszawa, 1993. 8. L. R. Jaroszewicz, Z. Raszewski, W. Piecek, P. Perkowski, E. Nowinowski-Kruszelnicki, „Liquid Crystals Light Modulators”, BEL Studio 2014. 9. G. Derfel, Podstawy fizyki i zastosowań ciekłych kryształów, skrypt PŁ, 2006 10. P.Oswad , P. Pierański, „Nematic and Cholesteric Liquid Crystals”, Tayloy & Francis, Londyn 2005, 11. P. J. Collings, J. S. Patel, “Handbook of Liquid Crystal Research”, Oxford University Press, Oxford 1997 12. F. Ratajczak, Optyka ośrodków anizotropowych., PWN, Warszawa, 1994 13. Artykuły naukowe dostępne w elektronicznych bazach czasopism naukowych
Efekty uczenia się:
W1 / Ma pogłębioną wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych do zastosowań inżynierskich. Zna podstawy projektowania struktury materiałów inżynierskich z uwzględnieniem wymaganych właściwości fizyko-chemicznych i eksploatacyjnych. / K_W13, K_W14, W2 / Zna metody badania właściwości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. /K_W14, K_W15, W3 / Zna metody wytwarzania i przetwarzania materiałów oraz zasady projektowania procesów technologicznych. / K_W18, K_W19, K_W20, U1 / Potrafi pozyskiwać najnowsze informacje w zakresie inżynierii materiałowej oraz w sposób komunikatywnie przedstawiać zdobytą wiedzę. / K_U03, K_U04, U2 / Potrafi dobierać oraz wykonywać odpowiednie metody badawcze oraz prawidłowo interpretować uzyskane wyniki. / K_U07, K_U08, K1 / Dostrzega potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, potrafi ocenić wpływ czynników technicznych i pozatechnicznych na realizowane zadania./ K K01, K K04.
Metody i kryteria oceniania:
Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Zaliczenie seminarium wymaga obecności na zajęciach i przygotowania referatu (oceny z referatu + obecność). Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów oraz z pisemnego bądź ustnego egzaminu zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U1, U2 i K1 weryfikowane jest na seminariach, ćwiczeniach laboratoryjnych oraz podczas egzaminu. Wszystkie sprawdziany i kolokwia są oceniane wg następujących zasad: ocena 2 – poniżej 50%, ocena 3 – 50 ÷ 60%, ocena 3,5 – 61 ÷ 70%, ocena 4 – 71 ÷ 80%, ocena 4,5 – 81 ÷ 90%, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
II stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Struktura i właściwości materiałów Współczesne materiały konstrukcyjne Fizyka Matematyka Podstawy Fizyki Ciała Stałego
Programy
kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: wszystkie

Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 24 godz. / Egzamin L 16 godz. / Zaliczenie S 20 godz. / Zaliczenie Razem: 60 godz.
Autor
dr hab. inż. Stanisław JÓŹWIAK dr inż. Rafał MAZUR
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach 24 2. Udział w laboratoriach 16 3. Udział w ćwiczeniach 4. Udział w seminariach 20 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 40 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 16 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 9. Realizacja projektu 10. Przygotowanie do egzaminu 10 11. Przygotowanie do zaliczenia 12. Udział w egzaminie 2 godz. ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta 128 4,0 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+12 62 2,0 Zajęcia powiązane z działalnością naukową 60 2,0
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin