

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Materiały luminescencyjne

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: CTC-1-065-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Technologia Chemiczna Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: https://www.researchgate.net/profile/Dominik_Dorosz

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. Dorosz Dominik (ddorosz@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. dr hab. Dorosz Dominik (ddorosz@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	ma ogólną wiedzę z zakresu materiałów luminescencyjnych	TC1A_W06	Udział w dyskusji, Prezentacja, Aktywność na zajęciach
M_W002	zna podstawy wytwarzania materiałów funkcjonalnych	TC1A_W03	Udział w dyskusji, Prezentacja, Aktywność na zajęciach
Umiejętności			
M_U001	potrafi dobrać materiał funkcjonalny do określonych zastosowań technicznych	TC1A_U15	Udział w dyskusji, Prezentacja, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	TC1A_K02	Udział w dyskusji, Prezentacja, Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	ma ogólną wiedzę z zakresu materiałów luminescencyjnych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	zna podstawy wytwarzania materiałów funkcjonalnych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	potrafi dobrać materiał funkcjonalny do określonych zastosowań technicznych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	rozumie konieczność ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Zajęcia seminaryjne

Podstawowe zagadnienia dotyczące właściwości materiałów luminescencyjnych i ich zastosowań.

1. Wprowadzenie – definicje podstawowych pojęć: luminescencja, materiały luminescencyjne, centra luminescencyjne, widmo wzbudzenia i emisji.
2. Podstawowe procesy związane z luminescencją: absorpcja energii wzbudzenia, promieniste przejście do stanu podstawowego, mechanizmy transferu energii, schematy poziomów energetycznych.
3. Aparatura do pomiaru luminescencji – rodzaje źródeł wzbudzenia, układy detekcji, pokazy pomiarów emisji materiałów.
4. Omówienie współczesnych materiałów luminescencyjnych na przykładzie szkielek, polimerów i kryształów domieszkowanych lantanowcami, metalami przejściowymi (3d3) i innymi jonami (d10, d0, s2)
5. Wybrane zastosowania materiałów luminescencyjnych – lasery na ciele stałym, w tym krystaliczne i światłowodowe (np. Nd: YAG, Nd: YLF, Yb3+ – lasery dużej mocy), wzmacniacze włóknowe (np. Er3+, Tm3+, Pr3+), polimery domieszkowane barwnikami organicznymi (np. PMMA-RhB), czujniki luminescencyjne, emisja światła białego, scyntylatory, konwersja energii słonecznej, domieszkowane nanomateriały.
6. Ćwiczenia praktyczne/pokazowe: Wzbudzenie wybranych materiałów: szkielek i polimerów obserwacja i detekcja widma emisji.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa=0,8P+0,2A

gdzie:

P-prezentacja (referat)

A-aktywność na zajęciach

Procent uzyskanych punktów przeliczany jest na ocenę końcową zgodnie z regulaminem AGH.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak dodatkowych wymagań – zagadnienia związane z programem zajęć zostaną przedstawione w formie wykładów przez osobę prowadzącą.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. D. Dorosz, M. Kochanowicz, J. Żmojda, W. Mazerski, Szkła i światłowody domieszkowane pierwiastkami ziem rzadkich, Ceramika, nr 119, Wyd. Kraków-Białystok, 2015.
2. M. Malinowski, Lasery światłowodowe, OWPW, Warszawa, 2003.
3. Szwedowski A.: Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne, WNT, Warszawa 1996.
4. G. Blasse, B.C. Grabmaier, Luminescent Materials, Springer Verlag Berlin 1994.
5. Dorosz D. Aktywne światłowody specjalne, Ceramika, nr 110, Kraków, 2010.
6. A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło optyczne i fotoniczne”, WNT, 2009.
7. B. Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2009.
8. A. Zajac inni., Lasery włóknowe: analiza i wymogi konstrukcyjne, WAT 2007.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. D. Dorosz, J. Żmojda and M. Kochanowicz: Broadband near-IR emission in glass co-doped with rare earth ions, SPIE Newsroom, May (2014), 3 s.
2. M. Kochanowicz, D. Dorosz, J. Żmojda, J. Dorosz, J. Pisarska, W. A. Pisarski, Up-conversion luminescence of Tb³⁺ ions in germanate glasses under diode-laser excitation of Yb³⁺, Opt. Mater. Express., Vol. 4, no. 5 (2014), s. 1050-1056.
3. M. Kochanowicz, J. Zmojda, P. Miluski, J. Pisarska, W. A. Pisarski, D. Dorosz, NIR to visible upconversion in double - clad optical fiber co-doped with Yb³⁺/Ho³⁺, Opt. Mater. Express., Vol. 5, no. 7 (2015), s. 1505-1510.
4. M. Kochanowicz, D. Dorosz, J. Żmojda, J. Dorosz, P. Miluski, Influence of temperature on upconversion luminescence in tellurite glass co-doped with Yb³⁺/Er³⁺ and Yb³⁺/Tm³⁺, J. Lumin., Vol. 151 (2014), s. 155-160.
5. D. Dorosz, M. Kochanowicz, J. Żmojda,: Blue upconversion emission in germanate glass co-doped with Yb³⁺/Tm³⁺ ions, Int. J. Appl. Glass Sci., Vol. 5 (2014), s. 1-8.
6. D. Dorosz, J. Żmojda, M. Kochanowicz, Investigation on broadband near-infrared emission in Yb³⁺/Ho³⁺ co-doped antimony-silicate glass and optical fiber, Opt. Mater., Vol.35 (2013), s. 2577-2580.
7. D. Dorosz, J. Żmojda, M. Kochanowicz, Broadband near infrared emission in antimony-germanate glass co-doped with erbium and thulium ions, Opt. Eng., Vol. 53 (2014) s. 071807-1-5.
8. D. Dorosz, J. Żmojda, M. Kochanowicz, P. Miluski, P. Jelen, M. Sitarz, Structural and optical study on antimony-silicate glasses doped with thulium ions, Spectrochim. Acta. P. A., Vol. 134 (2015), s. 608-613.
9. J. Żmojda, M. Kochanowicz, P. Miluski, J. Dorosz, J. Pisarska, W. A. Pisarski, D. Dorosz,: Investigation of upconversion luminescence in antimony - germanate double-clad two cores optical fiber co-doped with Yb³⁺/Tm³⁺ and Yb³⁺/Ho³⁺ ions, J. Lumin., Vol. 170, (2016), s. 795-800.
10. R. R. Concalves, A. Lukawiak, D. Ristic, B. Boulard, A. Chiappini, A. Chiasera, D. Dorosz, M. Marciniak, G. C. Righini, M. Ferrari, Red photonic glasses and confined structures, Bull. Pol. Acad. Sci. Tech. Sci. Vol. 62, nr 4 (2014), s. 647-653.
11. M. Kochanowicz, J. Zmojda, P. Miluski, M. Sitarz, J. Pisarska, W. A. Pisarski, D. Dorosz, Analysis of upconversion luminescence in germanate glass and optical fiber codoped with Yb³⁺/Tb³⁺, Appl. Opt., Vol. 55, nr 9 (2016), s. 2370-2374
12. J. Pisarska, M. Kowal, M. Kochanowicz, J. Żmojda, J. Dorosz, D. Dorosz, W. A. Pisarski, Influence of BaF₂ and activator concentration on broadband near-infrared luminescence of Pr³⁺ ions in gallo-germanate glasses, Opt. Express, Vol. 24, nr 3 (2016), s. 2427-2435

Informacje dodatkowe

Wybrane przez studenta tematy mogą być rozszerzone w ramach konsultacji.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	5 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	55 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS