



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

**Indywidualne praktyki laboratoryjne dla licealistów
semestr zimowy 2021/2022**

1. Podstawowe informacje		IPL/2021Z/02
Temat	Materiały domieszkowane metalami ziem rzadkich oraz praktyczne zastosowanie analizy matematycznej w opracowaniu danych doświadczalnych.	
Tutor	Mgr inż. Agata Jarocka Agata.jarocka.dokt@pw.edu.pl	
Miejsce realizacji	Zdalnie / Gmach Fizyki PW / Gmach Mechatroniki PW	
Preferowane godziny realizacji	30 h lekcyjnych Wtorki 17:00-19:30 + wybrane soboty na wizytę w laboratorium (do uzgodnienia z uczniami)	
Tematyka	☒ <i>Materiały i nanostruktury</i> ☒ <i>Fizyka medyczna</i>	☒ <i>Fizyka jądrowa / cząstek elementarnych</i> ☒ <i>Optyka / optoelektronika / fotonika</i>
2. Ramowy harmonogram praktyk		
1. Niezbędny wstęp i omówienie poziomu wiedzy uczniów (2 h) 2. Metody analizy matematycznej (8 h) • Ciągi i funkcje – jak je praktycznie wykorzystywać? • Czym jest pochodna funkcji, i co ma wspólnego z całką? ✓ niezbędny wstęp teoretyczny ✓ proste równania różniczkowe ✓ przykłady i zadania do samodzielnego obliczenia. 3. Zajęcia laboratoryjne (10h) • Proces wytwarzania szkieł metodą <i>melt-quenching</i> • Pomiary różnicowej analizy termicznej • Pomiary dyfraktometrii rentgenowskiej. 4. Praktyczne wykorzystanie analizy matematycznej (10 h) • wstęp dotyczący zastosowania poznanej wiedzy w praktyce w innych dziedzinach nauki, • zastosowanie metody najmniejszych kwadratów do weryfikacji hipotez opartych na podstawowych prawach fizyki • wyznaczanie temperatur przemian fazowych z krzywej różnicowej analizy termicznej • liczenie niepewności pomiarowych • obliczanie parametrów CIE • analiza widm fotoluminescencji • analiza danych z pomiarów różnicowej analizy termicznej i dyfraktometrii rentgenowskiej 5. Podsumowanie pracy (3 h)		



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



6. Opis tematu

Zajęcia te mają na celu udoskonalić warsztat matematyczny uczestników w taki sposób, aby potrafili znajdować praktyczne zastosowania analizy matematycznej w opracowywaniu danych z eksperymentów fizycznych. W trakcie zajęć wprowadzone zostaną pojęcia na poziomie liceum oraz pierwszych lat studiów, jednak w sposób przystępny i obrazowy tak, aby rozbudzić zainteresowanie uczestników doskonaleniem swoich umiejętności matematycznych oraz opracowywania danych.

Dodatkowo w trakcie części praktycznej spotkamy się w laboratoriach Politechniki Warszawskiej aby zobaczyć jak wygląda praca naukowca i przeprowadzić pomiary różnicowej analizy termicznej oraz dyfraktometrii rentgenowskiej.

Dlaczego warto wziąć udział w tych zajęciach?

Uczestnicy będą mogli udoskonalić swój warsztat matematyczny, poznać praktyczne zastosowanie analizy matematycznej w analizie danych eksperymentalnych oraz przekonać się o tym jak wygląda praca w laboratorium. Warsztat ten zdecydowanie wykroczy poza szkolne ramy programowe. Wiedza zdobyta podczas zajęć pozwoli w sposób bardziej kreatywny wykorzystywać potencjał uczniów, bez opierania się na utartych schematach.

Próbki które będą wytwarzane w trakcie zajęć to materiały oparte na metalach ziem rzadkich (ang. *rare earth elements* – REE) są obecnie szeroko stosowane w wielu dziedzinach technologii, np. do ekranów w monitorach lub telefonach komórkowych, w telekomunikacji, laserach, medycynie i lampach LED. Ostatnie z tych zastosowań jest najbardziej istotne z punktu widzenia tych zajęć. Metale ziem rzadkich wprowadzone do luminoforu lampy LED pozwalają na kontrolę widma świecenia lampy.



Rysunek 2: Przykłady fotoluminescencji materiałów szklanych domieszkowanych metalami rzadkimi [1].

[1] T.K. Pietrzak, A. Gołębiewska, J. Płachta, M. Jarczewski, J. Ryl, M. Wasiucioneck, J.E. Garbarczyk: *Photoluminescence of partially reduced $\text{Eu}^{2+}/\text{Eu}^{3+}$ active centers in a $\text{NaF-Al}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glassy matrix with tunable smooth spectra*. Journal of Luminescence, 208 (2019) 322 – 326

Tempo oraz rozszerzenie tematów zostanie dopasowane w zależności od poziomu wiedzy uczniów.