



# Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych

## Wybrane nowoczesne materiały funkcjonalne

Mirosław Szybowicz, Tomasz Runka, Wojciech Koczorowski

<b>Dziedzina/ dyscyplina</b>	Fizyka/Inżynieria materiałowa
<b>Rodzaj zajęć</b>	wykład
<b>Język</b>	Polski
<b>Punkty ETCS</b>	-
<b>Liczba godzin</b>	15
<b>Cel zajęć</b>	Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z wybranymi nowoczesnymi materiałami funkcjonalnymi, ich opisem, właściwościami fizycznymi i modyfikacją omawianych materiałów. Dodatkowo na zajęciach zostaną przedstawione nowoczesne techniki pomiarowe wykorzystane w celu określania i wyznaczania zmian materiału wynikającego z jego modyfikacji
<b>Treści kształcenia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Krystalizacja metodą Czochralskiego, epitaksja z fazy ciekłej, spektroskopia oscylacyjna.</li><li>2. Właściwości optyczne warstw krystalicznych perowskitów i granatów domieszkowanych jonami ziem rzadkich.</li><li>3. Właściwości optyczne proszków mikrokrystalicznych boranów domieszkowanych jonami ziem rzadkich.</li><li>4. Własności materiałów warstwowych.</li><li>5. Metody wytwarzanie materiałów dwuwymiarowych.</li><li>6. Techniki strukturyzacji urządzeń elektronowych o strukturze planarnej.</li><li>7. Cienkowarstwowe struktury węglowe.</li><li>8. Wytwarzanie metodą CVD warstw diamentowych i grafenowych.</li><li>9. Wytwarzanie, modyfikacja powierzchniowa nanorurek węglowych i otrzymywanie nowej klasy nanowłókien.</li></ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	Ogólna znajomość na temat budowy materiałów krystalicznych, cienkowarstwowych i amorficznych, tworzenia się wiązań chemicznych, opisu oddziaływań atomowych i molekularnych. Podstawowe zagadnienia związane z oddziaływaniem światła z materią.
<b>Efekty kształcenia/PRK</b>	
1. Ma wiedzę w zakresie technologii nowych materiałów, węglowych, warstwowych i optycznych, zna ich właściwości i techniki charakteryzacji	E_W01, E_W02
2. Ma wiedzę w zakresie wpływu nowoczesnych materiałów funkcjonalnych na rozwój elektroniki i optoelektroniki i ch miniaturyzację	E_W08
3. Potrafi powiązać właściwości materiałów w układach złożonych z ich potencjalnym zastosowaniem	E_U01
4. Potrafi pozyskać wiedzę z różnych źródeł i stosować specjalistyczne	E_U02, E_05

słownictwo naukowe w danej dziedzinie		
5. Ma kompetencje w zakresie interdyscyplinarnych prac badawczych		E_K04
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Dewo, V. Gorbenko, Yu. Zorenko, T. Runka, Raman spectroscopy of Ce<sup>3+</sup> doped Lu<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> single crystalline films grown onto Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> substrate, <i>Optical Materials: X</i> 3 (2019) 100029 - 1-7</li> <li>2. W. Dewo, V. Gorbenko, A. Markovskiy, Yu. Zorenko, T. Runka, Photoconversion, luminescence and vibrational properties of Mn and Mn, Ce doped Tb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> garnet single crystalline films, <i>Journal of Luminescence</i> 254 (2023) 119481 - 1-9.</li> <li>3. T. Zhezhera, P. Gluchowski, M. Nowicki, M. Chrunik, A. Majchrowski, D. Kasprowicz, Enhanced near-infrared emission of Er<sup>3+</sup> as a synergistic effect of energy transfers in Bi<sub>3</sub>TeBO<sub>9</sub>:Yb<sup>3+</sup>/Er<sup>3+</sup>, phosphors, <i>Journal of Luminescence</i> 258 (2023) 119774 - 1-10</li> <li>4. Das, S., Robinson, J.A., Dubey, M., Terrones, H., Terrones, M., 2015. Beyond Graphene: Progress in Novel Two-Dimensional Materials and van der Waals Solids. <i>Annual Review of Materials Research</i> 45, 1–27.</li> <li>5. Koczorowski, W., Kuświk, P., Przychodnia, M., Wiesner, K., El-Ahmar, S., Szybowicz, M., Nowicki, M., Strupiński, W., Czajka, R., 2017. CMOS-compatible fabrication method of graphene-based micro devices. <i>Materials Science in Semiconductor Processing</i> 67, 92–97.</li> <li>6. Liu, Shenghong, Wang, J., Shao, J., Ouyang, D., Zhang, W., Liu, Shiyuan, Li, Y., Zhai, T., 2022. Nanopatterning Technologies of 2D Materials for Integrated Electronic and Optoelectronic Devices. <i>Advanced Materials</i> 34, 1–22.</li> <li>7. A. Dychalska, K. Fabisiak, K. Paprocki, J. Makowiecki, A. Iskaliyeva, M. Szybowicz, A Raman spectroscopy study of the effect of thermal treatment on structural and photoluminescence properties of CVD diamond films, <i>Materials and Design</i>, 112 (216), 320-327.</li> <li>8. S. Lepak-Kuc, K. Milanowska, S. Boncel, M. Szybowicz, A. Dychalska, I. Jóźwik, K. Kozioł, M. Jakubowska, A. Łękawa-Raus, <i>ACS Applied Materials &amp; Interfaces</i>, 11 (2019), 33207-33220.</li> <li>9. M. Szybowicz, A.B. Nowicka, A. Dychalska, Characterization of carbon nanomaterials by Raman spectroscopy, <i>Characterization of nanomaterials Advances and Key Technologies Micro and Nano Technologies</i>, Woodhead Publishing 2018, 1-36.</li> </ol>	
<b>Szczegółowe informacje (m.in. forma zaliczenia przedmiotu)</b>	Zajęcia w kształcie prowadzonego wykładu podzielonego na 3 tematyczne moduły, każdy po 5 godzin dydaktycznych.	