

Nazwa w języku polskim: Zaprogramowane światłem – materiały fotoaktywne w nowoczesnych technologiach
Nazwa w jęz. angielskim: Programmed by Light – Photoactive Materials in Modern Technologies

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Chemiczny // dr hab. inż. Agata Blacha-Grzechnik, prof. PŚ, dr hab. inż. Małgorzata Czichy, prof. PŚ
Course offered by: Faculty of Chemistry // dr hab. inż. Agata Blacha-Grzechnik, prof. PŚ, dr hab. inż. Małgorzata Czichy, prof. PŚ

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi materiałów fotoaktywnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich właściwości, możliwości zastosowań w nowoczesnych technologiach oraz perspektyw rozwoju.</p> <p>W trakcie zajęć student pozna mechanizmy oddziaływania światła z materią, główne klasy materiałów fotoaktywnych oraz zależności między strukturą materiału a jego właściwościami optycznymi i fotoaktywnością. Ponadto zapozna się z korzyściami i ograniczeniami wynikającymi z zastosowania materiałów fotoaktywnych w nowoczesnych technologiach, m.in. w energetyce, elektronice, medycynie oraz ochronie środowiska.</p>
Short description:
<p>The aim of the course is to introduce students to the field of photoactive materials, with particular emphasis on their properties, potential applications in modern technologies, and future development perspectives.</p> <p>During the course, students will become familiar with the mechanisms of light–matter interactions, the main classes of photoactive materials and the relationship between material structure and its optical properties and photoactivity. Furthermore, students will gain an understanding of the advantages and limitations associated with the application of photoactive materials in areas such as energy, electronics, medicine, and environmental protection.</p>
Opis:
Treści programowe
Wykład
<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy oddziaływania promieniowania z materią (dualizm korpuskularno-falowy światła, poziomy energetyczne, przejścia elektronowe, absorpcja, fluorescencja, fosforescencja, diagram Jabłońskiego, procesy relaksacyjne i bezpromieniste).2. Podstawy fotofizyki i fotochemii (generacja i rekombinacja nośników ładunku, transfer energii, prawa fotochemiczne, wydajność kwantowa, reaktywne formy tlenu).3. Klasy materiałów fotoaktywnych (półprzewodniki nieorganiczne, materiały perowskitowe materiały organiczne i polimery przewodzące, kropki kwantowe, materiały hybrydowe).4. Materiały fotoaktywne w konwersji energii (zjawisko fotowoltaiczne, ogniwa krzemowe, ogniwa barwnikowe, ogniwa perowskitowe).

5. Materiały fotoaktywne w optoelektronice (diody elektroluminescencyjne, podstawy działania, fotoczujniki, detektory promieniowania, materiały do litografii).
6. Procesy fotokatalityczne (mechanizm fotokatalizy, synteza związków specjalistycznych (ang. fine chemicals), degradacja zanieczyszczeń, produkcja wodoru).
7. Materiały fotoaktywne w technologiach informacyjnych (fotorezystory).
8. Podstawy fotopolimeryzacji (typy fotoinicjatorów, mechanizm fotopolimeryzacji, zastosowanie).
9. Terapia fotodynamiczna (rodzaje fotosensybilizatorów, mechanizm I i II typu, mechanizmy biologiczne, zastosowanie kliniczne).
10. Nowoczesne kierunki rozwoju (nanomateriały fotoaktywne, materiały 2D, inteligentne materiały reagujące na światło).

Wykład

- **stacjonarne: 30 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

1. Fundamentals of radiation–matter interactions (wave–particle duality of light, energy levels, electronic transitions, absorption, fluorescence, phosphorescence, Jablonski diagram, radiative and non-radiative relaxation processes).
2. Fundamentals of photophysics and photochemistry (generation and recombination of charge carriers, energy transfer, photochemical laws, quantum yield, reactive oxygen species).
3. Classes of photoactive materials (inorganic semiconductors, perovskite materials, organic materials and conducting polymers, quantum dots, hybrid materials).
4. Photoactive materials in energy conversion (photovoltaic effect, silicon solar cells, dye-sensitized solar cells, perovskite solar cells).
5. Photoactive materials in optoelectronics (light-emitting diodes, operating principles, photodetectors, radiation detectors, materials for lithography).
6. Photocatalytic processes (mechanisms of photocatalysis, synthesis of fine chemicals, degradation of pollutants, hydrogen production).
7. Photoactive materials in information technologies (photoresists).
8. Fundamentals of photopolymerization (types of photoinitiators, mechanisms of photopolymerization, applications).
9. Photodynamic therapy (types of photosensitizers, Type I and Type II mechanisms, biological mechanisms, clinical applications).
10. Emerging trends and advanced developments (photoactive nanomaterials, two-dimensional (2D) materials, smart light-responsive materials).

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Paszyc, Stefan, *Podstawy Fotochemii*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa, 1983.
2. Suppan, Paul, Prochorow, Jerzy, *Chemia i światło*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 1997.
3. Wybrane publikacje naukowe z czasopism międzynarodowych.

Bibliography:

1. Paszyc, Stefan, *Podstawy Fotochemii*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa, 1983.
2. Suppan, Paul, Prochorow, Jerzy, *Chemia i światło*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 1997.
3. Selected scientific papers from international journals.

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i

Techniki.

Umiejętności: potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

Knowledge: knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

Skills: is able to independently plan and implement his own lifelong learning

Social competence: is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie kolokwium składającego się z pytań otwartych oraz testowych.

Kryterium zaliczenia – uzyskanie minimum 50% punktów z kolokwium.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Passing the course in the form of a written test consisting of open-ended and multiple-choice questions.

Criterion for passing the course: minimum 50% of total number of points from the colloquium.

Dodatkowe informacje
Element of course groups in various terms:

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time studies degree - any field of study - any semester - any	
cykl	