

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: Materiały półprzewodnikowe	2. Kod przedmiotu:
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2020/2021	
4. Forma kształcenia: studia I stopnia	
5. Poziom kształcenia: studia stacjonarne	
6. Kierunek studiów: CHEMIA	
7. Profil studiów: ogólnoakademicki	
8. Specjalność: Chemia materiałów	
9. Semestr: VI	
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów	
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Przemysław Data	
12. Przynależność do grupy przedmiotów: specjalnościowe	
13. Status przedmiotu: wybieralne	
14. Język prowadzenia zajęć: polski	
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Chemia Fizyczna, Fizyka, Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna, Chemia Analityczna	
16. Cel przedmiotu: Wykład „Zaawansowane materiały półprzewodnikowe” ma na celu zapoznanie studenta z podstawowymi informacjami dotyczącymi organicznych i nieorganicznych materiałów półprzewodnikowych wykorzystywanych z nauce i przemysłu. Wykład ma na celu przekazanie studentom wiedzy z zakresu generowanie ładunku i transport oraz charakterystyka optoelektroniczna półprzewodników organicznych i nieorganicznych. Ponadto, pozwoli studentom wyjaśnić, w jaki sposób poziomy orbitali molekularnych są związane z właściwościami optoelektronicznymi organicznych półprzewodników oraz rozróżnić różne modele transportu ładunku w organicznych półprzewodnikach; jasno opisać różnicę między generowaniem ładunku a transportem w organicznych i nieorganicznych półprzewodnikach. Docelowo, kurs pozwoli na przekazanie wiedzy z zakresu zastosowania urządzeń na bazie półprzewodników organicznych oraz pozwoli studentom wyjaśnić, jak funkcjonują organiczne urządzenia elektroniczne i jak stosować znane równania, aby ocenić wydajność urządzenia.	

17. Efekty kształcenia:¹

Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Student zna fizykochemiczne podstawy działania organicznych i nieorganicznych materiałów półprzewodnikowych	wykład	kolokwium	K_W01 (+) K_W03 (++) K_W05(+)
2	Student zna właściwości optyczne i elektroniczne materiałów półprzewodnikowych	wykład	kolokwium	K_W01 (+) K_W03 (++)
3	Student zna procesy fotowzbudzenia, rekombinacji, mechanizmy transportu międzycząsteczkowego ładunku i procesy transferu energii	wykład	kolokwium	K_W01 (+) K_W03 (++) K_W11 (++)
4	Student zna mechanizmy transportu ładunku w materiałach półprzewodnikowych	wykład	kolokwium	K_W01 (+) K_W03 (++)
5	Student zna zastosowania materiałów półprzewodnikowych	wykład	kolokwium	K_W01 (+) K_W03 (++)

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30				

Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykłady

Kurs ten stanowi wprowadzenie do zaawansowanych materiałów półprzewodnikowych, począwszy od fizycznych i fizykochemicznych podstaw działania organicznych i nieorganicznych materiałów półprzewodnikowych po właściwości optyczne i elektroniczne cząsteczek nieorganicznych, sprzężonych małych cząsteczek organicznych i polimerów. Kurs ten stanowi wprowadzenie do właściwości optycznych, fizyki transportu i działania organicznych urządzeń elektronicznych. Podczas tego kursu zostanie przeanalizowane, w jaki sposób można dostosować strukturę molekularną małych cząsteczkowych i półprzewodników polimerowych, aby zmienić właściwości optoelektroniczne materiałów w roztworze i w stanie stałym. Zostanie omówionych wiele istotnych interakcji materiałowych, w tym: fotowzbudzenie i rekombinacja, mechanizmy transportu międzycząsteczkowego ładunku i procesy transferu energii. Ponadto szczegółowo omówiony zostanie mechanizm transportu w organicznych materiałach elektronicznych i porównanie względem tradycyjnych nieorganicznych półprzewodników. Ponadto wyjaśnimy, w jaki sposób te procesy są istotne dla zastosowań takich jak organiczne tranzystory polowe (OFET), organiczne diody elektroluminescencyjne (OLED), organiczne urządzenia fotowoltaiczne (OPV), organiczne układy pamięci i organiczne generatory termoelektryczne (TE).

19. Egzamin: NIE

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

20. Literatura podstawowa:

1. Brütting W.: Physics of Organic Semiconductors. Willey-VCH 2005
2. W. Boncz-Brujewicz, S.G. Kałasznikow, Fizyka półprzewodników, PWN, W-wa, 1985
3. T. S. Moss, Handbook on Semiconductors, vol. 1, Band Theory and Transport Properties, W. Paul, North-Holland, 1982.
4. K. Seeger, Semiconductor Physics, An Introduction, Springer Series in Solid State Physics, vol.40, 6th ed., 1997
5. F. Cicoira, C. Santano, Organic Electronics: Emerging Concepts and Technologies, 1st ed., Wiley, 2013.

21. Literatura uzupełniająca:

- 1.M. Cydilkowski, Elektry i dziury w półprzewodnikach, PWN, 1976
2. T. Figielski, Zjawiska nierównowagowe w półprzewodnikach, PWN, 1980
- 3.P.V.Yu, M.CVardona, Fundamentals of Semiconductor, Spring, 1996
- 4.Ming-Fu Li, Modern Semiconductor Quantum Physics, World Sci., Singapore, 1994
- 5.N. C. Greenham, R. H. Friend, Solid State Physics (eds. H. Ehrenrich i F.A Spaepen). Academic Press, New York, London 1995, 2-150.
- 6.G. Nisato, D. Lupo, S. Ganz, Organic and Printed Electronics: Fundamentals and Applications, 1st ed., Pan Stanford, 2016.

Aktualne publikacje naukowe dostępne w bazach SCOPUS i Web of Science

22. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	30/30
2.	Ćwiczenia	
3.	Laboratorium	
4.	Projekt	
5.	Seminarium	
6.	Inne	
Suma godzin:		30/30
23. Suma wszystkich godzin:		60
24. Liczba punktów ECTS:		2
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		0
27. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta