

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: Nowoczesne materiały organiczne		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 inż. Małgorzata Czichy			
12. Przynależność do grupy przedmiotów: specjalizujące			
13. Status przedmiotu: obieralny			
14. Język prowadzenia zajęć: polski			
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Chemia Fizyczna, Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna, Chemia Analityczna			
16. Cel przedmiotu: Wykład „Nowoczesne materiały organiczne” ma na celu zapoznanie studenta z podstawowymi informacjami dotyczącymi różnych grup związków organicznych ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w elektronice i fotonice molekularnej. Szczególny nacisk położony jest na prezentację korelacji pomiędzy budową chemiczną i strukturą fizyczną materiału a jego właściwościami fizykochemicznymi i wynikającymi z nich możliwościami praktycznego zastosowania danego materiału.			
17. Efekty kształcenia:¹			
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć Odniesienie do efektów dla kierunku studiów

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	wykład	egzamin	K_W01 (++)
2	ma podstawową wiedzę z dziedziny nauk biologicznych w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień związanych z wykorzystaniem prostych procesów biologicznych w chemii i technologii	wykład	egzamin	K_W02 (++)
3	ma podstawową wiedzę o związkach naturalnych	wykład	egzamin	K_W04 (++)
4	ma podstawową wiedzę z zakresu chemii związków wielkocząsteczkowych	wykład	egzamin	K_W05 (++)
5	ma wiedzę na temat syntezy, oczyszczania, analizowania składu i określania struktury związków chemicznych z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych	wykład	egzamin	K_W07 (++)
6	ma wiedzę o przebiegu reakcji chemicznych i stosowanych układach katalitycznych	wykład	egzamin	K_W13 (+++)
7	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	wykład	egzamin	K_K01 (+)
8	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych	laboratorium	sprawozdanie	K_W16 (+)
9	potrafi planować i wykonywać eksperymenty w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych	laboratorium	sprawozdanie	K_U10 (++)
10	potrafi samodzielnie przeprowadzić eksperymenty chemiczne, badać ich przebieg oraz analizować wyniki	laboratorium	sprawozdanie	K_U09 (++)

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

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30		30		

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

Wykłady

Podział związków organiczny, istota inżynierii materiałowej w elektrotechnice, elektronice i fotonice – budowa materiału, wpływ defektów struktury. Przewodnictwo elektryczne, właściwości termiczne, optyczne i elektromagnetyczne.

Sprężone wiązania w cząsteczkach organicznych: karotenoidy; sprężone wiązania otaczające atomy metali: porfiryny i ftalocyjaniny; naturalnie barwniki: pigmenty flawonoidów; Kolory przejścia typu *charge transfer* CT; Czujniki zmiany koloru; Lasery barwnikowe; fotochromowe cząsteczki organiczne.

Związki metaloorganiczne. Polimery.

Podział materiałów ze względu na zastosowanie w elektrotechnice: przewodniki, nadprzewodniki, półprzewodniki, materiały elektroizolacyjne, magnetyki.

Materiały inteligentne: piezoelektryczne, tworzywa z pamięcią kształtu, materiały wykazujące termo-, elektro-, foto- oraz solwatochromizm. Zastosowania medyczne, w sensoryce, „okna elektrochromowe”.

Technologie inżynierii materiałowej – elektronowe, laserowe, próżniowe, mikroelektroniczne, nanotechnologie.

Podział elementów elektronicznych. Przykłady związków organicznych o małej masie cząsteczkowej i polimerów stosowanych w urządzeniach takich jak: dysплеje CK, fotoogniwa, fotodetektory, diody elektroluminescencyjne OLED, lasery oraz elementy mikroelektroniczne, cienkowarstwowe tranzystory, sensory (biosensory).

Powiązanie między strukturą związku, problemami syntezy, technologii nanoszenia warstw a sprawnością urządzenia. Omówienie zjawisk przebiegających w materiale polaryzowanym, podczas oddziaływania z promieniowaniem elektromagnetycznym itd. ruchliwość nośników ładunku, procesy rekombinacji ekscytonów, procesy z przeniesieniem

ładunku). Zjawisko luminescencji. Aktywatory, uczulacze i fluorofory. Wyświetlacze plazmowe. Wyświetlacze elektroluminescencyjne. Fluorescencyjne cząsteczki; fluorescencyjne nanocząsteczki; markery i czujniki fluorescencyjne. Chemiluminescencja, bioluminescencja i tryboluminescencja.

Laboratorium

Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych związana jest otrzymaniem związku organicznego, bądź jego wykorzystaniu w wytwarzanym urządzeniu – czujniku, bioczujniku, bądź elemencie elektronicznym: polimery przewodzące osadzone technikami elektrochemicznymi; wytwarzanie nanowłókien techniką elektroprzędzenia - Pomiar właściwości optycznych okna elektrochromowego - Wytworzenie ogniwa słonecznego uczulanego barwnikiem - Związki foto- i elektroluminescencyjne - Organiczne odwody drukowane - Organiczne obwody drukowane 3D - Wytworzenie bioczujnika. Studenci wykonują sprawozdania ze zrealizowanych badań.

19. Egzamin: TAK

20. Literatura podstawowa:

1. Brütting W.: Physics of Organic Semiconductors. Willey-VCH 2005
2. Pope M., Swenberg C.E.: Electronic Processes in Organic Crystals and Polymers. Oxford University Press 1999
3. W. Boncz-Brujewicz, S.G. Kałasznikow, Fizyka półprzewodników, PWN, Wwa, 1985
4. T. S. Moss, Handbook on Semiconductors, vol. 1, Band Theory and Transport Properties, W.Paul, North-Holland, 1982.
5. K. Seeger, Semiconductor Physics, An Introduction, Springer Series in Solid State Physics, vol.40, 6th ed., 1997
6. M. Pope, E. C. Swenberg, Electronic Processes in Organic Crystals. Claredon, Oxford 1982
7. A. Graja, Niskow y miarowe przewodniki organiczne. WNT, Warszawa 1989

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.C.Vardona, Fundamentals of Semiconductor, Spring, 1996
- 4.Ming-Fu Li, Modern Semiconductor Quantum Physics, World Sci., Singapore, 1994
5. J. Żmija, J. Zieliński, J. Parka, E. Nowinowski -Kruszelnicki: Displeje ciekłokrystaliczne. Fizyka, technologia, zastosowania. WN PWN, Warszawa 1993
6. N. C. Greenham, R. H. Friend, Solid State Physics (eds. H. Ehrenrich i F.A Spaepen). Academic Press, New York, London 1995, 2-150.

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	30/30
4.	Projekt	
5.	Seminarium	

6.	Inne	
	Suma godzin:	60/60
23. Suma wszystkich godzin:		120
24. Liczba punktów ECTS:		5
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		3
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		2
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