

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Engineering of Technological Processes (IPT, IOZE)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Designing of functional molecular systems
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Designing of functional molecular systems
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS B9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 This course aims to provide an overview of concepts and principles of molecular and nanostructure systems designing. It includes the forefront of current knowledge in the area of (bio)functional systems, which could be applied as devices for signal exchange, components for molecular electronics, as catalysts, models of active centres of enzymes, and for renewable energy generation. The structure-property relationship and methods of synthesis of mentioned above molecular systems will be presented. By showing the variety of structures

essential to life and technique the course will demonstrate how to arrange the structure to be appropriate to realise specific functions.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 The lecture is addressed to students who already have a background in Inorganic, Organic and Physical Chemistry.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student will be able to demonstrate knowledge and understanding of fundamental concepts of molecular designing of advanced materials for novel applications, i.e. energy and signals processing.

EK2 Wiedza Student will get knowledge on the variety of structures essential to life and technique.

EK3 Umiejętności Student will be able to use learned ideas in proposing concepts of novel nanosystems and how to arrange the structure of a molecule to be appropriate to realise specific functions.

EK4 Wiedza Student will acquire knowledge on non-covalent interactions significant in designing functional molecular systems.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	An overview of bonding in simple molecules and coordination complexes; the nature, strength and directionality of intermolecular interactions (electrostatic, hydrogen/halogen bonding, van der Waals, pi-pi stacking). Synthetic approaches in molecular design. Electronic structure of molecular materials. Basics of molecular electrochemistry. The structure-properties relationship. Redox-active molecules; tuning of redox potential of complex molecule by structural changes in the first and second coordination sphere. Chemical/electrochemical sensors - molecular recognition processes (cationic, anionic and neutral molecules recognition). Mixed valency; donor-bridge-acceptor (D-B-A) systems. Molecular wires and switches. Factors controlling charge transport through single molecules - the role of geometry and electronic structure of the bridging ligand in facilitating electron transfer from D to A. Molecular switching induced by light or redox potential, acid-base or cation/anion coordination inputs. Memory storage devices. Molecular magnets. Molecular scale-machines (photoisomerisation processes, photoinduced electron transfer). Hybrid-molecular devices. Bioinspired materials and machines. Electron transfer in proteins. Mimicking enzyme activity. Fabrication of nanostructures molecular self-assembly processes; bottom-up design. Synthesis of inorganic clusters from mononuclear blocks - nanosized polyoxometalates, dendrimers. Nanoreactors. Molecular imaging (scanning probe microscopy). Molecule based systems for solar energy conversion - the importance of photoinduced charge separation. Low-cost oxygen and hydrogen from water - water splitting catalysts.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	more than or equal to 50% to 60%
NA OCENĘ 3.5	more than or equal to 60% to 70%
NA OCENĘ 4.0	more than or equal to 70% to 80%
NA OCENĘ 4.5	more than or equal to 80% to 90%

NA OCENĘ 5.0	more than or equal to 90% to 100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	more than or equal to 50% to 60%
NA OCENĘ 3.5	more than or equal to 60% to 70%
NA OCENĘ 4.0	more than or equal to 70% to 80%
NA OCENĘ 4.5	more than or equal to 80% to 90%
NA OCENĘ 5.0	more than or equal to 90% to 100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	more than or equal to 50% to 60%
NA OCENĘ 3.5	more than or equal to 60% to 70%
NA OCENĘ 4.0	more than or equal to 70% to 80%
NA OCENĘ 4.5	more than or equal to 80% to 90%
NA OCENĘ 5.0	more than or equal to 90% to 100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	more than or equal to 50% to 60%
NA OCENĘ 3.5	more than or equal to 60% to 70%
NA OCENĘ 4.0	more than or equal to 70% to 80%
NA OCENĘ 4.5	more than or equal to 80% to 90%
NA OCENĘ 5.0	more than or equal to 90% to 100%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U11 b	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W11 b K2_W12 b	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U11 b	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W11 b K2_W12 b	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] V. Balzani, A. Credi, M. Venturi — *Processing Energy and Signals by Molecular and Supramolecular Systems*, Chem. Eur. J. 14, 26, 2007, Wiley
- [2] A. Dieter Schlter (Ed.) — *Functional Molecular Nanostructures*, Berlin, Heidelberg, New York, 2005, Springer
- [3] R. L. Carroll, C. B. Gorman — *The Genesis of Molecular Electronics*, Angew. Chem. Int. Ed. 41, 4378, 2002, Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] D.E. Fenton — *Biocoordination Chemistry*, Oxford, 1995, Oxford University Press
- [2] P.P. Romańczyk, S.S. Kurek — *Molecular electrochemistry of coordination compounds - a correlation between quantum chemical calculations and experiment*, Transition metals in coordination environments : computational chemistry and catalysis viewpoints / eds. E. Broclawik, T. Borowski, M. Radoń. Cham, 2019, Springer
- [3] S.S. Kurek, P.P. Romańczyk — *Noncovalent interaction-assisted redox catalysis in reductive dehalogenation*, Noncovalent interactions in catalysis / ed. by K.T. Mahmudov [et al.]. London, 2019, Royal Society of Chemistry

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Piotr Romańczyk (kontakt: piotr.romanczyk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Piotr Romańczyk (kontakt: pr@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....