

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Kompozyty nanowęglowe i węgiel/polimer		Kod 1010702211010702655
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Composites and nanomaterials (Kompozyty)	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 45 Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak email: elzbieta.frackowiak@put.poznan.pl tel. 616653632 Faculty of Chemical Technology ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	A preliminary knowledge in organic chemistry is required; student should be familiar with nomenclature of aromatic compounds and their physicochemical properties.
2	Umiejętności:	Student should be communicative in English and should be able to study proposed literature with understanding.
3	Kompetencje społeczne	Student should realize the need of knowledge improvement.
Cel przedmiotu: Presentation of different types of nanomaterials such as: nanoporous carbons, graphenes, carbon nanotubes, carbon nanohorns, fullerenes, related materials, nanotubes from other elements. Carbon/polymer composites. Practical application of nanomaterials and composites.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student should be familiar with backgrounds of organic chemistry - [K_W02]		
2. Student should be familiar with backgrounds of material chemistry - [K_W03]		
Umiejętności:		
1. Student should be familiar with chemical vocabulary in English - [K_U03]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student should be able for self-education - [K_K06]		
2. Student should be familiar with backgrounds of material chemistry - [K_K04]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Examination tests after lecture, short test before laboratory practice		
Treści programowe		

General characteristics of nanomaterials and their peculiar chemical and physical properties (microtexture, structure, conductivity, chemical reactivity, mechanical strength ?). New trends in nanotechnology. Elaboration of nanomaterials: catalytic method, chemical vapor deposition, template technique, mechanical milling and others. Application of sol/gel technique for elaboration of hierarchical structures with perfectly defined parameters. Description of fundamental parameters which determine effective and large-scale production of nanostructures such as a type of catalyst and its support, temperature, precursor. Methods of purification, separation and material modification by thermal treatment, mechanical milling in the different media, etc. Chemical and physical activation of carbon materials for development of specific surface area. Plasma treatment for functionalization of carbon materials. Electrochemical modification of carbon materials. Practical application of advanced nanomaterials: energy storage, field emission, biocomposites, etc. Biocompatibility of nanomaterials, eventual health risk, safety and ecological problems. Functionalization of nanomaterials and preparation of their composites with organic and inorganic compounds. Production of carbon/polymer composites, characterization of composites and their application as construction materials.

Literatura podstawowa:

1. Carbons for Electrochemical Energy Storage and Conversion Systems, F. Beguin, E. Frackowiak eds., CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2010
2. Nanomaterials Handbook ed. Y. Gogotsi, Taylor and Francis, Florida, 2006

Literatura uzupełniająca:

1. Carbon Materials ? Theory and Practice, ed. A.P. Terzyk, P.A. Gauden, P. Kowalczyk, Research Signpost, Kerala, India, 2008.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Lecture	15
2. Consultations to lecture	5
3. Seminars	15
4. Consultations to seminars	10
5. Laboratory classes (practice)	45
6. Consultations to laboratory	15
7. Exam	2
8. Self-education in the field	18

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	105	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	0