

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Materiały hybrydowe i napelniacze		Kod 1010702221010702658
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
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: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski email: teofil.jesionowski@put.poznan.pl tel. 61 6653720 Faculty of Chemical Technology ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Hybrid materials and fillers classification and production, nanomaterials, polymer fillers and composites, modifying agents, surface treatment, characterization techniques, inorganic and biopolymer supports, dyes and pigments, additives solid state chemistry, physical chemistry ? properties of surface layer, instrumental chemistry
2	Umiejętności:	can use basic laboratory techniques in synthesis, modification and application of prepared hybrid materials and fillers as well as dyes and pigments, can use instrumental methods in characterization of materials
3	Kompetencje społeczne	understands the need to supplement her/his education and increasing personal and professional competences
Cel przedmiotu:		
The aim of this course is to acquaint students with the hybrid materials and fillers science as the fascinating field of modern technologies and material engineering. This discipline from the boarder of several sciences including chemistry, physics, biology, materials engineering, nanotechnology. Students should gain the skills in the range of production, modification and application of hybrid materials and fillers as well as their characterization.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Has the knowledge on techniques and methods of characterization of hybrid materials and fillers - [K_W03 K_W08] 2. Can describe methods, techniques, tools and materials used in the solution of simple problems connected with manufacturing and examination of materials - [K_W06 K_W07]		
Umiejętności:		
1. Can select methods for the basic ways of characterization of fillers and hybrid materials - [-] 2. Can estimate usefulness and select the tools (methods) for the solution problem in the field of hybrid materials application - [-] 3. Student can discuss biomaterial problems in English - [-]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student understands the need to supplement her/his education and increasing professional competences - [-] 2. Student has the awareness to obey the engineer ethic rules. - [-] 3. Student can act and cooperate in the group accepting different roles. - [-]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Final written or oral control following lectures, permanent control during laboratory classes		
Treści programowe		
1. General aspects regarding fillers and hybrid materials 2. Nanomaterials 3. Modification, modifying agents, surface treatment 4. Exemplary methods in fillers and hybrids materials production 5. Polymer composites based on layered silicates 6. Pigments and their derivatives 7. Biomaterials 8. Lignin based composites 9. Chitin and chitosan and other polysaccharide-based materials 10. Precipitation of hybrid oxide systems of MO-SiO ₂ . 11. Surface modification of hybrid materials utilizing selected alkoxy silanes. Evaluation of the efficiency of modification. 12. Adsorption of selected organic dyes onto synthesized hybrids. Evaluation of the efficiency of adsorption as well as stability of obtained pigments. 13. Physicochemical characterization of obtained materials (laser diffraction method - particle size distribution, elemental composition, parameters of the porous structure, colorimetric measurements, thermal stability, etc.).		
Literatura podstawowa:		
1. G. Wypych, Handbook of fillers, 3rd ed., ChemTec Publishing, Toronto 2010 2. M. Xantos, Functional fillers for plastics, Wiley-VCH, New York 2010 3. E.F. Vansant, P. van der Voort and K.C. Vrancken, 4. Characterization and chemical modification of the silica surface, Elsevier, Amsterdam 1995 5. 6. J.A. Rodriguez, M. Fernandez-Garcia, Synthesis, properties and applications of oxide nanomaterials, John Wiley & Sons, New Jersey 2007 6. A.W. Adamson, A.P., Gast, Physical chemistry of surface, John Wiley & Sons, Toronto 1997 7. Ch. Kumar, Nanostructured oxides, Wiley-VCH, Weinheim 2009		
Literatura uzupełniająca:		
1. Scientific papers (e.g. ACS, RSC, Springer, Elsevier, Hindawi), book chapters and patents regarding hybrid materials and fillers		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Przygotowanie do zaliczenia na prawach egzaminu	15	
2. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
3. Udział w wykładach	0	
4. Udział w laboratorium	15	
5. Kkonsultacje	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	95	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	0