

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Chemia i Technologia Kosmetyków, Technologia Ropy i Gazu, Analityka Przemysłowa i Środowiskowa, Lekka Technologia Organiczna, Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami, Technologia Polimerów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ST-1_37j Mechanochemiczne metody syntez nanomateriałów funkcjonalnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIS C1 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	0	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z istotą procesów mechanochemicznych, historią, terminologią, aspektami mechanicznymi. Przedstawienie zjawisk mechanicznej aktywacji ciał stałych jako sposobu zwiększania reaktywności materiałów oraz syntez mechanochemicznych nowych związków na drodze wysokoenergetycznego mielenia.

Cel 2 Pokazanie konieczności monitorowania dynamiki procesów zachodzących podczas mechanicznej obróbki reagentów oraz charakterystyki właściwości fizycznych i chemicznych produktów celem doboru warunków prowadzenia procesów mechanochemicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość chemii: ogólnej, nieorganicznej, fizycznej, analitycznej instrumentalnej, podstaw fizyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość możliwości wytwarzania materiałów funkcjonalnych o żądanych właściwościach strukturalnych (w tym nano-, mikrometrycznych), fizycznych (wielkości powierzchni, porowatości), składzie chemicznym, fazowym, itp. na drodze reakcji SHS i współmielenie.

EK2 Wiedza Znajomość zależności efektów procesów mechanicznej aktywacji i syntez mechanochemicznych od doboru warunków wysokoenergetycznego mielenia.

EK3 Umiejętności Możliwość praktycznego doboru sposobu i warunków do przeprowadzania reakcji mechanochemicznych (rodzaj urządzenia mielącego, medium, atmosfera, rpm, BPR, czas mielenia).

EK4 Umiejętności Umiejętność doboru metod analitycznych celem śledzenia dynamiki zachodzenia reakcji, zmian właściwości chemicznych (nowe związki) i fizycznych (zmiany strukturalne zdefektowania struktury) dla etapowych i końcowych produktów (GTM, XRD, TA, FTIR, SEM-EDS).

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Mechanochemia (historia, terminologia, aspekty mechanistyczne). Zjawiska mechanicznej aktywacji ciał stałych - sposób zwiększania reaktywności materiałów oraz syntezowania nowych związków na drodze wysokoenergetycznego mielenia.	5
S2	Mechaniczna aktywacja a mechanochemiczne syntezy. Fizyczne i chemiczne właściwości produktów mielenia, w zależności od parametrów i warunków wysokoenergetycznej obróbki proszków.	10
S3	Sposoby wytwarzania nano- mikro proszków poprzez reakcje SHS (samowyzwalające się wysokotemperaturowe syntezy) lub współmielenie.	10
S4	Różnorodność wytwarzanych materiałów (np. proszki kompozytowe, stopy metali, farmaceutyki, polimery koordynacyjne). Ograniczenia w stosowaniu metod mechanochemicznych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	37
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak aktywności na zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Od 50% punktów z projektu zespołowego oraz umiarkowana aktywność na seminariach.

NA OCENĘ 3.5	50-60% punktów z projektu zespołowego oraz wystarczająca aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.0	60-70% punktów z projektu zespołowego oraz dobra aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.5	70-90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 5.0	>90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak aktywności na zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Od 50% punktów z projektu zespołowego oraz umiarkowana aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 3.5	50-60% punktów z projektu zespołowego oraz wystarczająca aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.0	60-70% punktów z projektu zespołowego oraz dobra aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.5	70-90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 5.0	>90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak aktywności na zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Od 50% punktów z projektu zespołowego oraz umiarkowana aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 3.5	50-60% punktów z projektu zespołowego oraz wystarczająca aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.0	60-70% punktów z projektu zespołowego oraz dobra aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.5	70-90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 5.0	>90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak aktywności na zajęciach.
NA OCENĘ 3.0	Od 50% punktów z projektu zespołowego oraz umiarkowana aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 3.5	50-60% punktów z projektu zespołowego oraz wystarczająca aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.0	60-70% punktów z projektu zespołowego oraz dobra aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 4.5	70-90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.
NA OCENĘ 5.0	>90% punktów z projektu zespołowego oraz wzorowa aktywność na seminariach.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel 1 Cel 2		N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W01	Cel 1 Cel 2		N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W01	Cel 1 Cel 2		N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W01	Cel 1 Cel 2		N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **E. G. Avvakumov, M. Senna, N. Kosova** — *Soft mechanochemical synthesis, a basis for new chemical technologies*, Boston, 2001, Kluwer Academic Publishers.
- [2] | **P. Bal** — *Mechanochemistry in nanoscience and minerals engineering*, Berlin, 2008, Springer.
- [3] | **K. Wieczorek-Ciurowa** — *Ch. 9: Mechanochemical Synthesis of Metallic-Ceramic Composite Powders*, In: *High-Energy Ball Milling: Mechanochemical Processing of Nanopowders*, Great Abington Cambridge, UK, 2010, Woodhead Publishing Ltd

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | C. Suryanarayana, Mechanical alloying and milling, *Progress Mat. Sci.*, 46 (2001) 1-184.
- [2] | S.L. James, Ch. J. Adams, C. Bolm, et al., Mechanochemistry, *Chem. Soc. Rev.*, 41 (2012) 413-447. DOI: 10.1039/c1cs15171a

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Krystyna Wieczorek-Ciurowa (kontakt: kwc@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr Piotr Dulian (kontakt: piotrdulian@indy.chemia.pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....