

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody akustyczne w zagadnieniach inżynierskich		Kod 1010702111010722588
Kierunek studiów Inżynieria chemiczna i procesowa	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Inżynieria bioprocessów i biomateriałów	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Stefan Jan Kowalski email: stefan.j.kowalski@put.poznan.pl tel. +48 61 665 3622 Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Jacek Banaszak email: jacek.banaszak@put.poznan.pl tel. +48 61 665 3690 Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Posiada podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i chemii zdobytą na zajęciach na I stopniu studiów, umożliwiającą zrozumienie i interpretację zjawisk fizycznych i chemicznych jaką niesie ze sobą sygnał akustyczny.
2	Umiejętności:	Potrafi zdobywać i uzupełniać wiadomości dotyczące chemii, fizyki i matematyki z podręczników akademickich i innych opracowań książkowych, ma umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi stosować zasady BHP związane z wykonywaną pracą.
3	Kompetencje społeczne	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i stawiania sobie ambitnych celów na drodze do osiągnięcia wyższego wykształcenia, ma świadomość odpowiedzialności za zadania realizowane pracy zespołowej
Cel przedmiotu: Nabywanie ogólnej wiedzy o rozchodzeniu się fal akustycznych, źródłach ich generowania w materiałach poddanych oddziaływaniom termiczno-chemicznym i siłowym, sposobach wytwarzania ultradźwięków, nabywanie umiejętności wykorzystywania fal akustycznych do celów diagnostycznych, badania struktury materiałów i określania właściwości fizycznych materiałów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych. - [K_W01] 2. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z inżynierią chemiczną. - [K_W02] 3. Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych. - [K_W06] 4. Zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych; zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH) i innych produktów przemysłów przetwórczych. - [K_W08]		
Umiejętności:		
1. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. - [K_U01] 2. Potrafi posługiwać się językiem angielskim. - [K_U03] 3. Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu inżynierii chemicznej, aparatury procesowej i technologii przemysłowych. - [K_U18] 4. Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej. - [K_U19]		
Kompetencje społeczne:		

1. Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego. - [K_K01]
2. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego. - [K_K02]
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. - [K_K06]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Pisemne kolokwium zaliczeniowe z przedmiotu obejmującej zakres wiedzy prezentowanej na wykładach oraz zajęciach laboratoryjnych.

Treści programowe

Uzyskanie wiedzy z zakresu rozchodzenia się fal akustycznych w ośrodkach materialnych, a w szczególności fal ultradźwiękowych i ich oddziaływania ze strukturą badanego ośrodka oraz zależności prędkości fal i ich tłumienia od właściwości fizycznych. Akcent położony jest na zastosowanie ultradźwięków do celów diagnostycznych, pozwalających otrzymywać informacje o budowie materii, jej niejednorodności w różnej skali oraz własnościach fizyko-chemicznych. Specjalny nacisk położony jest na metodę emisji akustycznej, wykorzystywaną do monitorowania procesów destrukcji materiałów podczas ich suszenia lub obróbki termo-chemicznej.

Przedmiot obejmuje następujące zagadnienia: pomiary prędkości i tłumienia ultradźwięków w cieczach jednorodnych, mieszaninach i ośrodkach porowatych, pomiar stężenia zawiesin, określanie struktury kompozytów i materiałów porowatych, zastosowanie ultradźwięków do pomiaru lepkości i sprężystości cieczy i polimerów, pomiary właściwości akustycznych żywej tkanki miękkiej, podstawy nie niszczących badań ciał stałych (mikropęknięcia, procesy zmęczeniowe), emisję akustyczną

Literatura podstawowa:

1. Banaszak J., Kowalski S.J., Metody akustyczne w zagadnieniach inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011;
2. Śliwiński A., Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2001;
3. Povey M.J.W., Ultrasonic techniques for fluids characterization, Academic Press, San Diego, London, 1997;

Literatura uzupełniająca:

1. Obraz J., Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983;
2. Pod red. J. Ranachowskiego, Problemy i metody współczesnej akustyki, PWN, Warszawa ? Poznań, 1989;
3. Pod red. J. Ranachowskiego, Problemy współczesnej akustyki, Wydawnictwo IPPT PAN, Warszawa, 1991;
4. Wehr J., Pomiary prędkości i tłumienia fal ultradźwiękowych, PWN, Warszawa, 1972;

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Wykład	30
2. Zajęcia laboratoryjne	15
3. Konsultacje	10
4. Przygotowanie do sprawdzianu i sprawdzian	15

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	20	0