



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody akustyczne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria chemiczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:  
dr inż. Dominik Mierzwa

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Technologii Chemicznej  
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej  
ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

E-mail: dominik.mierzwa@put.poznan.pl

Tel.: 61-665-3969

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot: posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki, chemii oraz matematyki pozwalającą na rozumienie oraz opis zjawisk i procesów związanych z inżynierią chemiczną i procesową; potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z przedmiotem; rozumie potrzeby dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.

### Cel przedmiotu

Przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu wykorzystania technik akustycznych w badaniach inżynierskich oraz procesach przemysłowych, prezentacja aktualnego stanu techniki oraz możliwości zastosowania poszczególnych rozwiązań w praktyce.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki oraz chemii pozwalającą na zrozumienie procesów i zjawisk związanych z ultradźwiękami. (K\_W02)
2. Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów. (K\_W04)

### Umiejętności

1. Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową. (K\_U09)
2. Potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w inżynierii chemicznej i procesowej oraz technologii chemicznej. (K\_U10)

### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i aktualizowania zdobytej wcześniej wiedzy. (K\_K01)
2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie. (K\_K03)

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena z wykładów ustalana jest na podstawie wyniku testu końcowego, składającego się z co najmniej 40 pytań różnego typu (jedno-/wielokrotny wybór, uzupełnienie, wyliczenie, oznaczenie na rysunku/schemacie, proste zadanie rachunkowe itp.), ocenianego zgodnie ze skalą: 51%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0). Test przeprowadzony zostanie stacjonarnie lub zdalnie przez platformę Ekursy.

Ocena z laboratoriów ustalana jest na podstawie średniej z ocen za sprawozdania wykonanych w ramach zajęć, zgodnie ze skalą: 51%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0).

## Treści programowe

Zakres przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia: definicja fal mechanicznych oraz ich podział, opis matematyczny fal mechanicznych z szczególnym uwzględnieniem ultradźwięków, metody wytwarzania oraz detekcji ultradźwięków, opis działania i zjawisk wywołanych ultradźwiękami małej i dużej mocy, prezentacja zastosowań praktycznych oraz przemysłowych technologii wykorzystujących ultradźwięki, emisja akustyczna i jej zastosowanie w praktyce inżynierskiej/przemysłowej.

Podczas zajęć laboratoryjnych studenci mają okazję zapoznać się z podstawowymi zagadnieniami pomiaru właściwości akustycznych ośrodka, wykorzystania fal mechanicznych do pomiaru wielkości fizycznych i obrazowania struktury wewnętrznej ciał badanych, oraz określania efektów energetycznych wywołanych przez fale.



## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna wspomagana przykładami przedstawianymi na tablicy.
2. Laboratorium: dyskusja w grupie laboratoryjnej oraz wykonanie ćwiczeń przewidzianych w ramach programu laboratorium - ćwiczenia praktyczne.

## Literatura

### Podstawowa

1. Metody akustyczne w badaniach inżynierskich, wyd. 1. Banaszak J., Kowalski S.J., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011
2. Ultradźwięki i ich zastosowania, wyd. 2. zmienione. Śliwiński A., WNT, Warszawa, 2001

### Uzupełniająca

1. Ultrasonics: Fundamentals, Technologies, and Applications, wyd. 3. Ensminger D., Bond L.J., CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2011.
2. Handbook on applications of ultrasound: sonochemistry for sustainability, wyd. 1. Chen D., Sharma S.K. Mudhoo A., CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2011.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do testu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności