



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Jakubowicz

email: [michal.jakubowicz@put.poznan.pl](mailto:michal.jakubowicz@put.poznan.pl)

tel. +48 61 665 3568

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiadomości z zakresu analizy i statystyki matematycznej, rysunku technicznego oraz części maszyn.



## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi przetwarzania sygnałów pomiarowych analiza widmowa i filtracją sygnałów pomiarowych, opisem matematycznym przetworników pomiarowych w stanach statycznym i dynamicznym. Uzyskanie przez studentów wiedzy o fizycznych podstawach działania wybranych przetworników pomiarowych. Nabycie umiejętności doboru przetworników oraz parametrów metrologicznych do realizacji konkretnych zadań pomiarowych..

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Student powinien znać fizyczne i matematyczne podstawy działania czujników stosowanych w urządzeniach inżynierii biomedycznej.
2. Student powinien scharakteryzować podstawowe cechy budowy i zasady działania i eksploatacji czujników i przetworników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych.
3. Student powinien zdefiniować podstawowe kierunki rozwoju czujników pomiarowych w urządzeniach inżynierii biomedycznej.

### Umiejętności

1. Student potrafi dokonać analizy zadania pomiarowego pod kątem wymaganych właściwości metrologicznych przetwornika.
2. Student potrafi sformułować podstawowe zasady prawidłowej eksploatacji przetworników pomiarowych.
3. Student potrafi dobierać przetworniki pomiarowe do wybranych zastosowań technicznych.
4. Student potrafi zaproponować alternatywne techniki pomiarowe i elementy służące do ich realizacji.

### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
2. Student potrafi współpracować w grupie.
3. Student potrafi współdziałać ze specjalistami w innych dziedzinach nauki i techniki - [K\_K06]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egzamin składający się z 2 pytań ogólnych i 3 szczegółowych lub z testu wyboru składającego się z 40 pytań.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi pisemnej z zakresu ustalonego przez prowadzącego ćwiczenia laboratoryjnego oraz pozytywnej oceny sprawozdań z 6. wykonanych ćwiczeń według ustalonej tematyki. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone.

Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów. Dotyczy to każdej formy prowadzonych zajęć.



## Treści programowe

### Wykład:

Rola i znaczenie przetworników pomiarowych w inżynierii biomedycznej. Sygnały i ich opis matematyczny. Analiza częstotliwościowa sygnałów pomiarowych. Modele fizyczne i matematyczne czujników i przetworników. Właściwości statyczne i dynamiczne, kryteria jakości, błędy statyczne i dynamiczne. Zasada działania, charakterystyki, układy konstrukcyjne oraz zastosowanie wybranych czujników i przetworników pomiarowych (siły, ciśnienia, długości, kąta, temperatury). Wzorcowanie przetworników pomiarowych. Zasada działania, parametry i zastosowanie przełączników w urządzeniach inżynierii biomedycznych. Ocena właściwości metrologicznych przełączników. Przetworniki inteligentne. Kierunki rozwoju czujników i przetworników pomiarowych.

### Laboratorium:

Ćwiczenia laboratoryjne z ww. zakresów tematycznych.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań praktycznych, praca w zespołach, dyskusja.

## Literatura

### Podstawowa

1. J. Piotrowski, Pomiary – czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009.
2. M. Miłek, Metrologia wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra 2006.
3. Cz. Jermak, Przetworniki pomiarowe. Materiały pomocnicze do laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań, 2009.

### Uzupełniająca

1. S. Tumański, Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007.
2. R. Tadeusiewicz, Inżynieria biomedyczna, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	18	1

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