**Nazwa przedmiotu:**

Sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab inż. Gerard Cybulski, prof. nzw.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość elektrotechniki i podstaw elektroniki.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Podstawowe umiejętności w zakresie zasad działania, budowy i eksploatacji sensorów i systemów pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład: 1. Wprowadzenie - Definicja, klasyfikacja sensorów, charakterystyki statyczne i dynamiczne, transmitancja czujnika i układów formująco-rejestracyjnych sygnał, sensory wielkości mechanicznych i elektrycznych. 2. Sensory elektromechaniczne i elektrooptyczne - Sensory rezystancyjne, indukcyjne, pojemnościowe, magnetostrykcyjne, piezoelektryczne, fotoelektryczne, optoelektroniczne. Właściwości i zastosowania do pomiaru wielkości mechanicznych, elektrycznych i materiałowych. 3. Sensory pól elektrycznych i magnetycznych - Przetworniki indukcyjne, Halla, transduktorowe, SQUID-y, półprzewodnikowe. 4. Sensory chemiczne - Elektrody jonoselektywne, sensory polarymetryczne i amperometryczne, tranzystory polowe czułe na jony. Sensory gazów (ze stałym i ciekłym elektrolitem), katalityczne (pelistory) półprzewodnikowe, rezystancyjne z falą powierzchniową SAW, tranzystory polowe, czujniki z zastosowaniem biokatalizatorów i bioreceptorów.

**Metody oceny:**

W czasie semestru organizowane są dwa kolokwia (na ósmych i ostatnich zajęciach). Kolokwia oceniane są w skali od 0 do 25 pkt.
 Nie przewiduje się możliwości korzystania z materiałów pomocniczych podczas kolokwium końcowego. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w § 9 Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. Za kolokwium możliwe jest do uzyskania maksymalnie 50 pkt. Skala ocen, kształtuje się następująco: <0 - 25) 2.0; <26 - 30) 3.0; <31 – 35) 3.5; <36 - 40) 4.0; <41 - 45) 4.5; <46 - 50) 5.0;.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 (red. M. Nałęcz) t. 2 Biopomiary. Ak. Of. Wyd. EXIT Warszawa 2001.;
 2. Z. Dunajski: Biomagnetyzm. WKiŁ Warszawa, 1990;
3.The measurement, instrumentation and sensors (John G. Webster – editor – in chief). CRC Press, USA 1999.
4. Furrukh Sana, Eric M. Isselbacher, Jagmeet P. Singh, E. Kevin Heist, Bhupesh Pathik, Antonis A. Armoundas, Wearable Devices for Ambulatory Cardiac Monitoring: JACC State-of-the-Art Review, Journal of the American College of Cardiology, Volume 75, Issue 13, 2020, Pages 1582-1592,

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SPW\_W1:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy i własności czujników wielkości elektrycznych

wykorzystywanych w medycznych urządzeniach mechatronicznych.
Ma uporządkowaną wiedzę na temat czujników pola magnetycznego oraz elektrooptycznych stosowanych w

medycznych urządzeniach mechatronicznych.
Ma uporządkowaną wiedzę na temat czujników elektrochemicznych stosowanych w medycznych urządzeniach mechatronicznych.

Weryfikacja:

W czasie semestru organizowane są dwa kolokwia (na ósmych i ostatnich zajęciach). Kolokwia oceniane są w skali od 0 do 25 pkt.
 Nie przewiduje się możliwości korzystania z materiałów pomocniczych podczas kolokwium końcowego. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w § 9 Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. Za kolokwium możliwe jest do uzyskania maksymalnie 50 pkt. Skala ocen, kształtuje się następująco: <0 - 25) 2.0; <26 - 30) 3.0; <31 – 35) 3.5; <36 - 40) 4.0;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W10, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SPW\_U1:**

Potrafi zrozumieć techniczne i pozatechniczne uwarunkowania doboru czujników przeznaczonych do pracy w medycznych urządzeniach mechatronicznych

Weryfikacja:

W czasie semestru organizowane są dwa kolokwia (na ósmych i ostatnich zajęciach). Kolokwia oceniane są w skali od 0 do 25 pkt.
 Nie przewiduje się możliwości korzystania z materiałów pomocniczych podczas kolokwium końcowego. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w § 9 Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. Za kolokwium możliwe jest do uzyskania maksymalnie 50 pkt. Skala ocen, kształtuje się następująco: <0 - 25) 2.0; <26 - 30) 3.0; <31 – 35) 3.5; <36 - 40) 4.0;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U12, K\_U15, K\_U26, K\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SPW\_K1:**

Rozpoznaje zagrożenia związane ze stosowaniem czujników w urządzeniach elektromedycznych.

Weryfikacja:

W czasie semestru organizowane są dwa kolokwia (na ósmych i ostatnich zajęciach). Kolokwia oceniane są w skali od 0 do 25 pkt.
 Nie przewiduje się możliwości korzystania z materiałów pomocniczych podczas kolokwium końcowego. Ocena końcowa wystawiana jest zgodnie ze skalą przedstawioną w § 9 Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. Za kolokwium możliwe jest do uzyskania maksymalnie 50 pkt. Skala ocen, kształtuje się następująco: <0 - 25) 2.0; <26 - 30) 3.0; <31 – 35) 3.5; <36 - 40) 4.0;

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04, K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KR, P6U\_K