

Sensory i pomiar wielkości nieelektrycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Sensory i pomiar wielkości nieelektrycznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-58_19
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none">prof. dr hab. inż. Elżbieta Krasicka-Cydzikdr hab. inż. Wiesław Miczulski, prof. UZdr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem kształcenia jest nabycie przez studentów umiejętności i kompetencji w zakresie stosowania i eksploatacji sensorów oraz wykonywania pomiarów wielkości nieelektrycznych w inżynierii biomedycznej.

Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki, elektroniki i metrologii, fizyki, biologii, biochemii, metod badań biomateriałów.

Zakres tematyczny

Wykład: Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych. Przykłady zastosowania czujników wielkości nieelektrycznych w medycynie. Przemiany energetyczne w czujniku. Właściwości statyczne i dynamiczne czujników. Czujniki inteligentne. Sieci sensorowe. Pomiary temperatury. Pomiary wybranych wielkości mechanicznych. Tensometryczne czujniki siły i ciśnienia w medycynie. Pomiary przepływu i drgań oraz przykłady ich zastosowania w medycynie. Przykłady zastosowania czujników pola magnetycznego w medycynie. Czujniki dźwięku. Mikrofony i ich zastosowanie w medycynie. Czujniki fotoelektryczne. Półprzewodnikowe źródła światła. Półprzewodnikowe czujniki światła. Zastosowanie czujników fotoelektrycznych w oksymetrii. Pomiary wybranych parametrów fizycznych. Pomiary wilgotności. Pomiary gęstości. Pomiary lepkości. Pomiary stężenia jonów wodorowych (pH). Spektrofotometria absorpcyjna i spektrometria mas, adsorpcja powierzchniowa. Chromatografia cieczowa i gazowa. Podstawy fizykochemiczne metody polarograficznej i woltamperometrycznej. Charakterystyka wybranych metod polarograficznych. Wprowadzanie do biosensorów. Zastosowania medyczne i niemedyce. Układy przetworników. Immunosensory. Biopotencjały, mikroelektrody, zjawiska elektryczne na styku elektroda-tkanka. Biocząsteczki i anality, proteiny, przeciwciała i kwasy nukleinowe, immobilizacja biomolekuł, receptory i biosensory komórek. Materiały i metody wytwarzania. Materiały elektrodowe. Biosensory elektrochemiczne Enzymy redoks i mediatory 1, 2 i 3 generacji. Woltamperometria cykliczna, amperometria, potencjometria. Lab-on-a-chip, suche testy, bioreaktory, zastosowania pozamedyczne biosensorów (w ochronie środowiska, przemyśle spożywczym). Kierunki rozwoju biosensorów (implantowane, miniaturowe).

Laboratorium: Tensometry i czujniki przesunięć liniowych. Czujniki temperatury. Czujniki pola magnetycznego. Czujniki ciśnienia i wilgotności. Przetworniki analogowo-cyfrowe. Pomiary lepkości. Pomiary elektrochemiczne – amperometryczne i woltamperometryczne. Pomiary przewodności elektrycznej. Pomiary spektrofotometryczne.

Metody kształcenia

Wykład : audytoryjny (w części seminaryjny) przy użyciu multimediów.

Laboratorium: metoda praktyczna (ćwiczenia laboratoryjne i obliczeniowe).

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma teoretyczną wiedzę na temat sensorów, biosensorów i innych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w medycynie, ma podstawową wiedzę w zakresie opracowania wyników pomiarów, zna podstawowe metody i narzędzia pomiarowe stosowane w inżynierii biomedycznej	<ul style="list-style-type: none">K_W06	<ul style="list-style-type: none">zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	<ul style="list-style-type: none">Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student wykorzystuje podstawowe charakterystyki czujników do opisu zjawisk związanych z przetwarzaniem sygnału oraz projektowania czujników	<ul style="list-style-type: none"> • K_W17 	<ul style="list-style-type: none"> • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykład
Potrafi analizować właściwości eksploatacyjne czujników i bioczujników w kontekście ekonomiczno-technicznym.	<ul style="list-style-type: none"> • K_U06 • K_U19 	<ul style="list-style-type: none"> • bieżąca kontrola na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium
Jest świadomy znaczenia czujników wykorzystywanych w aparaturze medycznej oraz w analityce klinicznej	<ul style="list-style-type: none"> • K_K02 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych • zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykład • Laboratorium
Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj czujników lub bioczujników do specyficznych wymagań związanych z inżynierią biomedyczną.	<ul style="list-style-type: none"> • K_U04 • K_U13 	<ul style="list-style-type: none"> • bieżąca kontrola na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: zaliczenie na ocenę dwóch kolokwium.

Laboratorium: zaliczenie na ocenę (warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie doświadczeń przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium oraz uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań).

Ocenę końcową przedmiotu stanowi średnia arytmetyczna ocen z części wykładowej i laboratoryjnej.

Literatura podstawowa

1. M. Miłek, Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006.
2. J. Piotrowski (red.), Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa 2009
3. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 2008.
4. W. Torbic i inni, Biopomiary, t.2 serii Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna pod red. M. Nałęcz, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.
5. B. Bhushan (red.), Springer handbook of nanotechnology, Springer - Verlag, 2004.
6. Z. Brzózka (red.), Miniaturyzacja w analityce, OWPW, Warszawa 2005.
7. Z. Brzózka, Sensory chemiczne, OWPW, Warszawa 1999.
8. Z. Brzózka (red.), Mikrobioanalitka, OWPW, Warszawa 2009.
9. A. Chmiel, Biotechnologia, PWN, Warszawa 1994.
10. A. Chwojnowski, Sucha chemia, Exit, Warszawa 2003.
11. E. Hall, Biosensors, Open University Press, Biotechnology Series, Milton Keynes 1991.
12. C. Kumar, Nanomaterials for Biosensors, Wiley-VCH, 2007.
13. P.A. Oberg, T. Togawa, F.A. Spelman, Sensors in medicine and health care, Wiley-VCH, 2004.
14. T. Leondes, MEMS/NEMS: handbook techniques and applications. Vol. 5, Medical applications and MOEMS.
15. R.S. Greco, F.B. Prinz, R.L. Smith, Nanoscale technology in biological systems.
16. Z. Kulka, A. Libura, M. Nadachowski, Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowoanalogowe, WKiŁ Warszawa 1987.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 14-04-2020 21:39)