

Sensors and Non-Electrical Quantities Measurement - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Sensors and Non-Electrical Quantities Measurement
Kod przedmiotu	06.9-WM-ER-IB-42_18
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	WM - oferta ERASMUS
Profil	-
Rodzaj studiów	Program Erasmus
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2018/2019

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	- dr hab. inż. Wiesław Miczulski, prof. UZ - dr inż. Mariusz Krajewski - dr 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

The aim of the course is acquisition knowledge and competences in practical use and exploitation of sensors and to measure non-electrical quantities in biomedical engineering.

Wymagania wstępne

Basics: electrotechnics, electronics, physics, biology, biochemistry, metrology.

Zakres tematyczny

Course includes:

Lectures: Introduction to measurements of non-electric quantities. Examples of non-electrical sensors in medicine. Energy transfer in sensors. Static and dynamic properties of sensors. Intelligent sensors. Sensor networks. Temperature measurements. Measurements of selected mechanical values. Tensometric sensors of strength and pressure in medicine. Flow and vibration measurements and their examples in medicine. Magnetic field in medicine. Sound sensors. Microphone and their examples in medicine. Photo electric sensors. Semiconductor light sources. Semiconductor light sensors. Photo electric sensors in oximetry. Measurements of selected physical values. Humidity measurements. Density measurements. Viscosity measurements. Measurements of hydrogen ions concentration (pH). Absorption spectrometry, mass spectrometry, surface absorption. Liquid and gas chromatography. Basics of polarography and voltametry. Characteristics of selected polarography techniques. Introduction to biosensors. Medical and non-medical applications. Transmitter systems. Immunosensors. Biopotentials, microelectrodes, electrical phenomena of electrode-tissue interaction. Biomolecules and analytes, proteins, antibodies and nucleic acids, biomolecules immobilization, receptors and cells biosensors. Materials and preparation techniques. Electrochemical biosensors. Redox enzymes and mediators first, second and third generation. Cyclic voltametry, amperometry, potentiometry. Lab-on-a-chip, dry biotests, bioreactors, non-medical biosensors applications (in environmental protection, food industry). Developments in biosensors (implanted, miniaturized)

Laboratory: Extensometers and linear shift sensors. Temperature sensors. Magnetic field sensors. Pressure and humidity sensors. Analog- to- digital transducers. Viscosity measurements. Electrochemical measurements- volt amperometry. Ions concentration measurements due to different ions selected electrodes. Conductivity measurements. Spectrophotometry measurements.

Metody kształcenia

Lecture: Audiovisual lectures, literature analysis

Laboratory: Practical exercises (individual or in student group)

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
The student has an ordered and theoretically based knowledge of sensors, biosensors and other actuators of electrical and non-electrical quantities - applied in medicine, has basic knowledge of scientific results elaboration, knows the basic diagnostic methods and tools as an engineering discipline relevant to the field of Biomedical Engineering		wypowiedź pisemna	Wykład
The student has an ordered knowledge of signals theory, in particular methods of signal filtration and digital signal processing		zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne	Wykład
The student can use known analytical, simulation and experimental methods to undertake decisions in the field of Biomedical Engineering		- bieżąca kontrola na zajęciach - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
The student can plan and carry out experiments, including measurements and computer simulations, to interpret the results and draw conclusions		- bieżąca kontrola na zajęciach - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
The student is aware of and understands the importance and impact of non-technical aspects of engineering, including its impact on the environment, and the responsibility for decisions consequently related with these aspects		- bieżąca kontrola na zajęciach - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium

Warunki zaliczenia

Lectures: Grade

Laboratoru: Grade

The final grade received by the student is the arithmetic mean of the above grades.

Literatura podstawowa

- Milek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Zielonogóskiego, Zielona Góra 2006.
- Piotrowski J. (red.): Pomiar czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009
- Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN, Warszawa 2008.
- Torbicz W. i inni: Biopomiary, t.2 serii Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna pod red. Macieja Nałęcza. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.
- Bharat Bhushan (ed.), Springer handbook of nanotechnology, Springer - Verlag, 2004.
- Brzózka Z. (red.), Miniaturyzacja w analityce, OWPW, W-wa, 2005.
- Brzózka Z., Sensory chemiczne, OWPW, W-wa, 1999.
- Brzózka Z. (red.), Mikrobioanalitka, OWPW, W-wa, 2009.
- Chmiel A. Biotechnologia, PWN, W-wa, 1994.
- Chwojnowski A., Sucha chemia, W-wa, Exit, 2003.
- E. Hall, Biosensors, Open University Press, Biotechnology Series, Milton Keynes, 1991.
- C. Kumar, Nanomaterials for Biosensors, Viley-VCH, 2007.
- Sensors in medicine and health care / ed. by P. Ake Oberg, T. Togawa, F. A. Spelman.
- MEMS/NEMS : handbook techniques and applications. Vol. 5, Medical applications and MOEMS / edited by Cornelius T. Leondes.
- Nanoscale technology in biological systems / ed. by Ralph. S. Greco, Fritz B. Prinz, R. Lane Smith.
- Kulka Z., Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKiŁ Warszawa 1987.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

