

Nazwa w języku polskim: INŻYNIERIA BIOSENSORÓW

Nazwa w jęz. angielskim: *BIOSENSOR ENGINEERING*

Dane dotyczące zajęć:

Information on course:

Jednostka oferująca: Centrum Elektroniki Organicznej i Nanohybrydowej // prowadzący dr Ranjith Kumar Deivasigamani

Course offered by: *Centre for Organic and Nanohybrid Electronics // dr Ranjith Kumar Deivasigamani*

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
„Inżynieria biosensorów” obejmuje łącznie pięć części, takich jak: (I) Wprowadzenie do biosensorów, (II) Narzędzia chemii analitycznej, (III) Przetworniki w biosensorach, (IV) Metody elektroanalityczne w chemii oraz (V) Czujniki. Omówione zostaną podstawowe koncepcje różnych biosensorów i dostępnych urządzeń. Dostarczone zostaną dodatkowe materiały wprowadzające, zawierające informacje na temat podstawowych pojęć z chemii i przetworników. Kurs obejmuje również wyprowadzenie podstawowych zasad elektrochemii i omówienie instrumentów analitycznych.
Short description:
The "Biosensor Engineering" covers total five chapters such as (I) Introduction of biosensor, (II) Tools of analytical chemistry, (III) Transducer in biosensor, (IV) Electroanalytical methods in chemistry, and (V) Sensors. The basic concept of a various biosensor and its available device will be discussed. Additional background reading is supplied providing information on basic concepts in chemistry and sensor transducer. This course also includes the electrochemistry basic principle derivation and instrumentation.
Opis:
Treści programowe Wykład CZĘŚĆ I: WPROWADZENIE DO BIOSENSORÓW Biosensory – zalety i ograniczenia, różne komponenty biosensorów. Biosensory oparte na biokatalizie, biosensory oparte na biopowinowactwie i biosensory oparte na mikroorganizmach, materiały biologicznie czynne i anality. CZĘŚĆ II: NARZĘDZIA CHEMII ANALITYCZNEJ Substancje chemiczne, aparatura i operacje jednostkowe w chemii analitycznej. Błędy w analizie chemicznej, błędy losowe w analizie chemicznej, przetwarzanie i ocena danych statystycznych, pobieranie próbek, standaryzacja i kalibracja. CZĘŚĆ III: PRZETWORNIKI W BIOSENSORACH Właściwości przetworników; zasady działania i zastosowania – biosensory kalorymetryczne, optyczne, potencjometryczne/elektrochemiczne, konduktometryczne, piezoelektryczne, impedymetryczne, chemiluminescencyjne. CZĘŚĆ IV: METODY ELEKTROANALITYCZNE W CHEMII Elektronika/jonika; polarografia; równanie Butlera-Volmera; równanie Nernsta; równanie Randlesa-Sevcika; elektrochemiczna warstwa podwójna, model Helmholtza-Perrina, Gouya-Chapmana, Sterna. Zasada woltamperometrii cyklicznej (CV); chronoamperometria (CA); różnicowa woltamperometria impulsowa (DPV); woltamperometria fali prostokątnej (SWV); woltamperometria strippingowa (SV); wirująca elektroda

dyskowa (RDE); wirująca elektroda dyskowa pierścieniowa (RRDE); potencjometria.

CZĘŚĆ V: CZUJNIKI Czyszczenie/kontrola elektrod; Zasada działania czujnika glukozy – metoda enzymatyczna i chemiczna; cholesterol, kwas moczowy, DNA. Czujnik zanieczyszczenia środowiska – metale toksyczne; toksyczne związki organiczne.

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

UNIT I: INTRODUCTION OF BIOSENSOR

Biosensors- Advantages and limitations, various components of biosensors Biocatalysis based biosensors, Bioaffinity based biosensors & Microorganisms based biosensors, Biologically active material and analyte.

UNIT II: TOOLS OF ANALYTICAL CHEMISTRY

Chemicals, Apparatus, and Units operations of Analytical chemistry. Errors in chemical analysis, Random Errors in Chemical Analysis, Statistical analysis data treatment and evaluation, sampling, standardization and calibration.

UNIT III: TRANSDUCERS IN BIOSENSORS

Properties of transducers; principles and applications - Calorimetric, Optical, Potentiometric/electrochemical, Conductometric, Piezoelectric, Impedimetric, Chemiluminiscene - based biosensors.

UNIT IV: ELECTROANALYTICAL METHODS IN CHEMISTRY

Electrode/ionic; polarography; Butler volmer equation; Nernst equation; Randles sevcik equation; electrochemical double layer, Helmholtz-Perrin, Gouy-Chapman, Stern model. Principle of-cyclic voltammetry (CV); chronoamperometry (CA); differential pulse voltammetry (DPV); square wave voltammetry (SWV); stripping voltammetry (SV); Rotating disk electrode (RDE); Rotating Ring disk electrode (RRDE); potentiometry.

UNIT V: SENSORS

Electrode cleaning/polishing; Principle of Glucose sensor-enzyme based and chemical method; cholesterol, uric acid, DNA. Environmental pollution sensor-toxic metals; organic toxic compounds.

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Fundamentals of analytical chemistry, Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch.
2. Textbook of Vogel's Quantitative Chemical Analysis-G. H. Jeffery, J. Basett, J. Mendham, R. C. Denney.
3. Electrochemical methods-Fundamentals and applications-Allen J. Bard, Larry R. Faulkner. A. J. Bard and L. R. Faulkner
4. Textbook of Analytical Electrochemistry-Joseph Wang.
5. Modern Electrochemistry Ionics-John O' M. Bockris, Amulya K. N Reddy, and Maria Gamboa-Aldeco.
6. Modern Electrochemistry Electrodelectrics-John O' M. Bockris, Amulya K. N Reddy, and Maria Gamboa-Aldeco.

Bibliography:

1. Fundamentals of analytical chemistry, Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch.
2. Textbook of Vogel's Quantitative Chemical Analysis-G. H. Jeffery, J. Basett, J. Mendham, R. C. Denney.
3. Electrochemical methods-Fundamentals and applications-Allen J. Bard, Larry R. Faulkner. A. J. Bard and L. R. Faulkner
4. Textbook of Analytical Electrochemistry-Joseph Wang.
5. Modern Electrochemistry Ionics-John O' M. Bockris, Amulya K. N Reddy, and Maria Gamboa-Aldeco.
6. Modern Electrochemistry Electrodelectrics-John O' M. Bockris, Amulya K. N Reddy, and Maria Gamboa-Aldeco.

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i Techniki.

Umiejętności: potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

Knowledge: knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

Skills: is able to independently plan and implement his own lifelong learning

Social competence: is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie:

- test;
- raport na zadany temat;

Kryterium zaliczenia:

Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiana na podstawie dwóch ocen: oceny z testu i oceny z raportu na zadany temat. Ocena z raportu stanowi 40% oceny końcowej, ocena z testu stanowi 60% oceny końcowej.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Assessment in the form of:

- test;
- report on a given topic;

Passing criteria:

The final grade for the course is based on two assessments: the test grade and the report grade on the given topic. The report grade constitutes 40% of the final grade, and the test grade constitutes 60% of the final grade.

Dodatkowe informacje Element of course groups in various terms:

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO <u>studia stacjonarne</u> stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses <u>full-time</u> studies degree - any field of study - any semester - any	
cykl	2026/2027