

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Biosensory**

Nazwa w języku angielskim: **Biosensors**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ETP006368**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				0.7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie podstaw biologii, biochemii, chemii fizycznej i fizyki.
2. Posiadanie umiejętności analizowania prostych układów elektrycznych, wyznaczania parametrów termodynamicznych układów chemicznych i biologicznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie metodologicznych podstaw pomiaru w układach biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyficzności molekularnej.
- C2. Zaprezentowanie spójnego opisu układu pomiarowego opartego na biosensorze.
- C3. Zaprezentowanie wybranych przykładów zastosowania biosensorów w diagnostyce medycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zrozumieć specyfikacje biosensorów dostępnych na rynku.

PEK_W02 - Student powinien umieć rozróżniać typ biosensora z punktu widzenia warunków jego pracy oraz wymogów jakie powinna spełniać badana próbka.

PEK_W03 - Student powinien posiadać wiedzę na temat technicznych aspektów działania głównych grup biosensorów.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student powinien umieć określić przydatność biosensor do specyficznego zastosowania na podstawie specyfikacji.

PEK_U02 - Student powinien umieć sprawdzić poprawność działania biosensora za pomocą wbudowanych testów lub poprzez odpowiednie pomiary pomocnicze.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Student powinien posiadać świadomość znaczenia poprawnego działania sprzętu dla procesu diagnozy i leczenia pacjenta.

PEK_K02 - Student powinien być w stanie komunikować się zarówno z personelem medycznym jak i technicznym w wyborze optymalnego pomiaru biosensorowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – kodowanie informacji w układach biologicznych.	2
Wy2	Znaczenie oddziaływań słabych w biologii i medycynie.	1
Wy3	Parametryzacja układów biologicznych oraz molekularne podłoże specyficzności molekularnej.	1
Wy4	Klasyfikacja i specyfikacja biosensorów	1
Wy5	Podstawowe zasady budowy biosensora elektrochemicznego.	1
Wy6	Potencjał redoks i woltamperometria.	1
Wy7	Pomiary amperometryczne na przykładzie detektorów glukozy i biosensorów enzymatycznych.	1
Wy8	Wybrane przykłady przetworników optycznych oraz ich zastosowanie w diagnostyce medycznej.	4
Wy9	Budowa i zastosowanie genchipów i proteochipów.	2
Wy10	Obrazowanie molekularne – wybrane przykłady	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie wybranych przykładów biosensorów do indywidualnego stosowania dostępnych komercyjnie.	4

Sem2	Omówienie biosensorów przeznaczonych do analiz genomicznych i proteomicznych.	4
Sem3	Opisanie zintegrowanych systemów diagnostycznych opartych o pomiary biosensoryczne.	4
Sem4	Znakowanie molekularne w tradycyjnych technikach obrazowania diagnostycznego.	3
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	Pisemne opracowanie na zadany temat
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	Prezentacja ustna
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Materiały do wykładu przekazywane studentom na pierwszych zajęciach w formie plików pdf.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Podręczniki z fizykochemii, biochemii, elektrochemii i fizjologii.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Marek Langner email: marek.langner@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Biosensory**

Name in English: **Biosensors**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ETP006368**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				0.7

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in basic biology, biochemistry, chemical physics and physics.
2. In capable to analyze simple electrical circuits, determination of thermodynamical parameters of biological and chemical systems.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Presentation of methodological principles of measurements in biological systems with the emphasis on molecular specificity.
- C2. Presentation of consistent description of measuring scheme based on biosensor.
- C3. Presentation of selected examples of applications of biosensors in medical diagnostics.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - As a result of the course student should be able to understand specifications of marketed biosensors.

PEK_W02 - Student should be able to differentiate biosensors from the point of view of working principle and necessary requirements for the sample.

PEK_W03 - Student should possess knowledge on technical aspects of functioning for all main groups of biosensors.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student should be able to evaluate the usefulness of biosensor for a particular application based on its specification

PEK_U02 - Student should be able to check the state of the biosensor using built-in test and appropriate tests.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Student should be aware of the importance of the technical state of the medical instrument for the proper diagnosis and therapy.

PEK_K02 - Student should be able to communicate with the technical and medical staff regarding the selection of the optimal biosensor based measurement.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction - information coding in biological systems	2
Lec2	The relevance of weak interactions in biology and medicine.	1
Lec3	Parametrization of biological systems and molecular basis of specificity.	1
Lec4	Classification and specification of biosensors.	1
Lec5	Basic principle of electrochemical biosensors.	1
Lec6	Redox potential and voltammetry	1
Lec7	Amperometric measurements illustrated by glucometer and other enzymatic biosensors	1
Lec8	Selected examples of optical transducers and their applications in medical diagnostics.	4
Lec9	The structure and applications of gene- and protein- chips.	2
Lec10	Molecular imaging - selected examples.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Description of commercially available biosensors for personal use.	4
Sem2	Discussion regarding biosensors for genomic and proteomic analysis.	4
Sem3	Description of integrated diagnostic biosensors-based systems.	4
Sem4	Application of molecular labelling in traditional diagnostic imaging techniques	3

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	Written presentation
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03	Oral presentation
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> Material provided by the lecturer
<u>SECONDARY LITERATURE</u> Textbooks in physicochemistry, biochemistry, electrochemistry and physiology.

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Marek Langner email: marek.langner@pwr.edu.pl