

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia II stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane techniki obliczeniowe i materiałowe inżynierii biomedycznej
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB2s02 16-0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	zdobycie wiedzy o podstawach opisu matematycznego zjawisk fizycznych
C2	zdobycie wiedzy o metodach używanych w obliczeniach numerycznych w inżynierii biomedycznej
C3	Nabywanie umiejętności wykorzystania zjawisk fizycznych w identyfikacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki w zakresie: algebry, równań różniczkowych cząstkowych, statystyki.
2	Znajomość podstaw teorii pomiaru.
3	Znajomość podstaw fizyki klasycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna problematykę pól w fizyce oraz ich klasyfikację
EK 2	Zna równania oraz modele matematyczne związane z zagadnieniami modelowania pól.
EK 3	Zna metody numeryczne w zakresie zastosowań do modelowania systemów oddziaływań przestrzennych w inżynierii biomedycznej
EK 4	Zna problematykę właściwości materiałów i technologii materiałowej wykorzystywanych w inżynierii biomedycznej
	W zakresie umiejętności:

EK 5	Umie zastosować równania pól do analizy problemów projektowych w inżynierii biomedycznej
EK 6	Umie przygotować opracowanie naukowe z zakresu modelowania i weryfikacji eksperymentalnej
EK 7	Potrafi wykorzystać narzędzia modelowania do projektowania eksperymentu
EK 8	Potrafi wnioskować na podstawie wiedzy, eksperymentu oraz badań numerycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 9	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy teoretycznej i właściwej interpretacji treści.
EK 10	Jest gotów do krytycznej oceny wyniku.
EK 11	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wykonywaną pracę.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do zagadnień opisu matematycznego pól wielowymiarowych
W2	Uogólniona teoria pola. Równania opisujące pola wektorowe i pola skalarne w przestrzeni i w czasie. Klasyfikacja pól.
W3	Pole elektryczne. Wielkości opisujące pole elektryczne. Wpływ parametrów materiału na dystrybucję przestrzenną pola elektrycznego. Warunki na granicy obszaru.
W4	Pole elektryczne przepływowe. Rezystancja.
W5	Pole magnetyczne. Wielkości opisujące pole magnetyczne. Wpływ parametrów materiału na dystrybucję przestrzenną pola magnetycznego. Warunki na granicy obszaru.
W6	Równania Maxwella.
W7	Fale elektromagnetyczne. Równania fali płaskiej.
W8	Przenoszenie energii za pomocą fal elektromagnetycznych.
W9	Problemy pomiaru podstawowych wielkości w polu magnetycznym i w polu elektrycznym.
W10	Czujniki pola magnetycznego i pola elektrycznego.
W11	Wpływ czujników pomiarowych na rozkład przestrzenny linii sił pola.
W12	Modelowanie pól oraz problematyka sprzężeń problemów fizycznych.
W13	Modelowanie molekularne. Modele oddziaływań cząstek.
W14	Podstawy projektowania materiałów.
W15	Wprowadzenie do fizyki cienkich warstw.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Identyfikacja pól - badania analityczne
P2	Badanie i modelowanie zagadnień pola elektrostatycznego

P2	Badanie i modelowanie pola przepływowego i zjawiska Halla
P3	Badanie i modelowanie cewki cylindrycznej
P4	Badanie właściwości magnetycznych materii
P5	Badanie cewki Helmholtza i czujników pola magnetycznego
P6	Modelowanie cząsteczki hemoglobiny
P7	Funkcjonalizacja grafenu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt – analiza zjawisk, badanie eksperymentalne i analiza wyników
3	Projekt – modelowanie numeryczne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie wykładu w formie odpowiedzi ustnej na 3 wylosowane pytania	100%
O2	Sprawozdania z wykonanych zadań projektowych	100%

Literatura podstawowa	
1	Lifszyc J. M., Landau L. D. Teoria pola, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
2	Günther L., Electromagnetic Field Theory for Engineers and Physicists, Springer 2010.
3	Bauer H., Measure and Integration Theory, Series: De Gruyter Studies in Mathematics 26.

Literatura uzupełniająca	
1	Editor: Webster J. G., Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, 1999 by CRC Press LLC
2	Dunn P. F., Measurement, Data Analysis, and Sensor Fundamentals for Engineering and Science, CRC Press 2011.
3	Placko D., Fundamentals of Instrumentation and Measurement, John Wiley & Sons 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	15
praca własna,	5

przygotowanie do badań projektowych w laboratorium	5
wykonanie projektu	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB2A_W01	C1, C2	W1 - W8	1	O1
EK 2	IB2A_W07	C1, C2	W1 - W8	1	O1
EK 3	IB2A_W07	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W12, W13, W14, W15	1	O1
EK 4	IB2A_W02 IB2A_W16	C1, C2	W9, W10, W11	1	O1
EK 5	IB2A_U09	C1, C2, C3	P1, P6, P7	2, 3	O2
EK 6	IB2A_U11 IB2A_U18	C1, C2, C3	P1, P6, P7	2, 3	O2
EK 7	IB2A_U17	C1, C2, C3	P1, P2, P3, P4, P5, P6	2, 3	O2
EK 8	IB2A_U11 IB2A_U18	C1, C2, C3	P1, P2, P3, P4, P5	2, 3	O2
EK 9	IB2A_K01	C1, C2, C3	W1, W2, W3,	1	O1
EK 10	IB2A_K01	C1, C2, C3	P1, P2, P3, P4, P5, W1, W2, W3,	1, 2, 3	O1, O2
EK 11	IB2A_K04	C1, C2, C3	P1 - P5, W1, W2, W3,	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	Dr inż. Tomasz Giżewski
Adres e-mail:	t.gizewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii