

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

Przedmiot:	Technologie plazmowe i nadprzewodnikowe w medycynie
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IB2s02 18-0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	0
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw teoretycznych w zakresie funkcjonowania, projektowania i obsługi urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych
C2	Uzyskanie przez studenta praktycznych umiejętności projektowania i obsługi urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaawansowana wiedza z fizyki, teorii obwodów i elektroniki
2	Wiedza z zakresu pomiarów wielkości elektrycznych
3	Wiedza z zakresu numerycznego modelowania i symulacji zjawisk fizycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student rozumie prawa i pojęcia z zakresu problematyki nadprzewodnikowej i plazmowej
EK 2	Student zna zasady funkcjonowania urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych. Zna zagrożenia jakie stwarza obsługa urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych
EK 3	Student zna metody projektowania urządzeń nadprzewodnikowych i

	plazmowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student umie stosować podstawowe prawa i pojęcia z zakresu technologii plazmowych i nadprzewodnikowych
EK 5	Student jest w stanie określić zasady obsługi urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych
EK 6	Student potrafi wymienić zasady projektowania urządzenia nadprzewodnikowego i plazmowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy bezpiecznej eksploatacji urządzeń plazmowych i nadprzewodnikowych
EK 8	Ma świadomość ważności problematyki nadprzewodnikowej i plazmowej w życiu społecznym
EK 9	Jest gotów wdrażać urządzenia nadprzewodnikowe i plazmowe w obiektach użyteczności publicznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wiadomości wstępne. Program wykładu. Historia badań nad plazmą i nadprzewodnictwem.
W2	Technologie plazmowe. Właściwości i podział plazmy. Temperatura plazmy. Właściwości elektryczne plazmy.
W3	Urządzenie nadprzewodnikowe i plazmowe w medycynie. Wprowadzenie do problematyki projektowania i eksploatacji urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych do celów medycznych.
W4	Metody generacji plazmy. Wyładowanie elektryczne jako źródło plazmy niskotemperaturowej. Rodzaje wyładowań elektrycznych stosowanych w reaktorach plazmowych.
W5	Reaktory plazmy nietermicznej. Omówienie konstrukcji i parametrów technicznych reaktorów do generacji plazmy niskotemperaturowej wykorzystywanej w procesach plamochemicznych.
W6	Reaktory plazmowe jako odbiorniki energii elektrycznej. Układy zasilania reaktorów plazmowych w energię elektryczną. Problematyka współpracy układów zasilania z reaktorami plazmowymi. Problemy kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń wyładowczych.
W7	Metody projektowania i modelowania reaktorów plazmowych. Modelowanie reaktora plazmowego jako odbiornika energii elektrycznej. Modelowanie zjawisk gazodynamicznych w komorze wyładowczej reaktora plazmowego. Modelowanie zjawisk cieplnych.
W8	Aspekty projektowania reaktora plazmy łukowej wraz z układami zasilania w energię elektryczną i gazy plazmotwórcze. Projekt układu kontroli i

	sterowania procesem plazmotwórczym.
W9	Technologie nadprzewodnikowe. Wprowadzenie do nadprzewodnictwa. Właściwości fizyczne nadprzewodników. Podstawy fizyczne zjawiska nadprzewodzenia. Teorie nadprzewodnictwa.
W10	Budowa przewodów nadprzewodnikowych. Problematyka eksploatacji przewodów nadprzewodnikowych. Utrata i powrót do stanu nadprzewodzenia. Zjawiska cieplne w nadprzewodnikach. Straty prądowe w przewodach i ich stabilność.
W11	Urządzenia nadprzewodnikowe. Nadprzewodnikowe kable energetyczne. Transformatory nadprzewodnikowe. Nadprzewodnikowe ograniczniki prądu. Nadprzewodnikowe zasobniki energii. Nadprzewodnikowe generatory i silniki elektryczne. Aparaty NMR. Tranzystor nadprzewodzący. Supertrony. Bolometry. SQUID. Akceleratorzy cząstek elementarnych. Przepusty prądowe.
W12	Układy chłodzenia urządzeń nadprzewodnikowych. Chłodzenie cieciami kriogenicznymi. Kriochłodziarki mechaniczne. Kriostaty urządzeń nadprzewodnikowych.
W13	Metody projektowania i modelowania urządzeń nadprzewodnikowych. Elektryczne schematy zastępcze. Symulacja zjawisk cieplnych.
W14	Aspekty projektowania elektromagnesu nadprzewodnikowego wraz z układem chłodzenia.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Pokaz multimedialny przedstawiający metody projektowania, symulacji i pomiarów urządzeń nadprzewodnikowych i plazmowych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne	51 %

Literatura podstawowa	
1	Praca zbiorowa pod redakcją Janowskiego T., Stryczewskiej H. D. i Wac-Włodarczyka A., Technologie Nadprzewodnikowe i Plazmowe w Energetyce, Lubelskie Wydawnictwo Naukowe, Lublin, 2009
2	Stryczewska H. D., Technologie plazmowe w energetyce i inżynierii środowiska, Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009
3	Stryczewska H.D., Analiza zintegrowanych zasilaczy elektromagnetycznych w urządzeniach wyładowczych, Politechnika Lubelska, Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1996
4	Stryczewska H.D., Elektromagnetyczny układ zasilania reaktorów

	plazmowych ze ślizgającym się wyładowaniem łukowym, Politechnika Lubelska, Wydawnictwa Uczelniane, Lublin 1998
5	Janowski T., Stryczewska H.D., Kozak S., Malinowski H., Wojtasiewicz G., Surdacki P., Kondratowicz-Kucewicz B., Kozak J., Nadprzewodnikowe ograniczniki prądu, (monografia pod red. T. Janowskiego), Wydawnictwo Drukarnia LIBER, Lublin 2002
6	Janowski T., Kondratowicz-Kucewicz B., Kozak J., Kozak S., Majka M., Malinowski H., Surdacki P., Wojtasiewicz G., Nadprzewodnikowe zasobniki energii, (monografia pod red. T. Janowskiego), Wydawnictwo „Liber Duo” S.C, Lublin 2007
7	Pałka R., Monolityczne nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Modele makroskopowe i zastosowania. Wyd. Uczeln. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008
8	Sosnowski J., Materiały nadprzewodnikowe. Modelowanie, własności i zastosowania. Wyd. Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2008
9	Kozak S., Modelowanie elektrycznych urządzeń nadprzewodnikowych, Prace Instytutu Elektrotechniki, zeszyt 221, 2005
Literatura uzupełniająca	
1	Kordus A., Plazma. Właściwości i zastosowania w technice, WNT 1985
2	Orajewski W. N., Plazma na Ziemi i w kosmosie, PWN
3	Krall N.A., Trivelpiece A.W., Fizyka plazmy, PWN 1979
4	Celiński Z., Plazma, PWN 1980
5	Stankowski J., Czyżak B., Nadprzewodnictwo, WNT
6	Cyrot M., Pavuna D., Wstęp do nadprzewodnictwa, Nadprzewodniki wysokotemperaturowe, PWN 1996

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Praca własna studenta w oparciu o materiały z wykładów i o literaturę	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

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, IB2A_W06 IB2A_W11	C1, C2	W1, W2, W9	1	O1
EK 2	IB2A_W12	C1, C2, C3	W3, W10	1	O1
EK 3	IB2A_W07, B2A_W15	C1, C2, C3	W7, W8, W13, W14	1, 2	O1
EK 4	IB2A_U12, IB2A_U15	C2, C3	W8, W14	1, 2	O1
EK 5	IB2A_U13	C2, C3	W5, W6, W10, W11, W12	1	O1
EK 6	IB2A_U16, IB2A_U17	C2, C3	W7, W8, W12, W13, W14	1, 2	O1
EK 7	IB2A_K01, IB2A_K02	C1, C3	W6, W10, W12	1	O1
EK 8	IB2A_K03	C1, C3	W3, W11	1	O1
EK 9	IB2A_K05	C2, C3	W8, W14	1, 2	O1

Autor programu:	Dr hab. inż. Grzegorz Komarzyniec
Adres e-mail:	g.komarzyniec@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii