

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>TECHNIKI OBRAZOWANIA MEDYCZNEGO</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>MEDICAL IMAGING TECHNIQUES</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>ELEKTRONIKA MEDYCZNA, OPTYKA BIOMEDYCZNA, BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA, INFORMATYKA MEDYCZNA</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MDP002014W, MDP002014P</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie</del> na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2			0,8	

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza i umiejętności rachunkowe z zakresu fizyki w zakresie podstawowym (wykład i ćwiczenia – np. kurs FZP001064)
2. Wiedza i umiejętności z fizyki w zakresie rozszerzonym ( wykład i laboratorium)
3. Podstawowa wiedza z zakresu anatomii (wykład podstawowy dla IB)

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technik obrazowania medycznego stosowanych w medycynie
- C2 Zdobyć rozszerzoną wiedzę na temat budowy oraz funkcjonowania aparatów diagnostycznych stosowanych do obrazowania medycznego
- C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu zastosowania technik obrazowania do diagnostyki i

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych obrazowania medycznego

PEK\_W02 Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z metod obrazowania medycznego

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie z zakresu technik obrazowania medycznego

PEK\_U02 Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą zastosowania w medycynie technik obrazowania medycznego w diagnostyce i terapii

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Obrazowanie medyczne.	1
Wy2	Zastosowanie technik mikroskopowych do obrazowania medycznego (mikroskopia sił atomowych (AFM) i transmisyjna mikroskopia elektronowa (TEM)). Budowa systemu, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy3	Obrazowanie USG. Budowa systemu, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy4	Rentgenografia. Budowa, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy5	Tomografia komputerowa. Budowa, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy6	Rezonans magnetyczny. Budowa, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy7	Medycyna nuklearna. PET oraz metody hybrydowe. Budowa systemu, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
Wy8	Medycyna nuklearna. SPECT oraz metody hybrydowe. Budowa systemu, zasady działania, zastosowanie w medycynie i inżynierii biomedycznej.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1-15	Zadaniem studenta będzie zaprojektowanie sposobu badania przy zastosowaniu technik obrazowania medycznego. Badania będą dotyczyć diagnostyki oraz terapii jednostek chorobowych przy zastosowaniu metod obrazowania medycznego. Obrona projektu będzie polegała na przygotowaniu przez każdego studenta prezentacji multimedialnej, podczas których student przedstawi sposoby badania oraz analizy wyników przeprowadzonych badań.	15
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład multimedialny
- N2. Pisemne opracowanie referatu
- N3. Projekt w formie multimedialnej z dyskusją

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_U01	Ocena z testu egzaminacyjnego
F2	PEK_U02 PEK_K01	Ocena z projektu
P1 – wykład – ocena z egzaminu P2 – projekt – ocena z projektu		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] 3D images of materials structures :processing and analysis. Joachim Ohser and Katja Schladitz. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, cop. 2009
- [2] Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000. Red. M. Nałęcz. Tom 8. Obrazowanie Biomedyczne. Red. L. Chmielewski, J.L. Kulikowski, A. Nowakowski. Współpraca: Polskie Towarzystwo Przetwarzania Obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
- [3] Gotszalk T.P., Systemy mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach mikro- i nanostruktur. Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2004.
- [4] Kopaczyńska M., Mikroskopia sił atomowych (AFM) - biomedyczne zastosowanie pomiarów w nanoskali. Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2010.
- [5] Optical imaging techniques in cell biology. Guy Cox. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, cop. 2007.
- [6] Watt I.M., The principles and practice of electron microscopy, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Artykuły z czasopism: Molecular imaging, Biomechanics and Modeling in Nanotechnology, Molecular imaging and Biology, Real-time imaging, Biomolecular Engineering, Bioscience, Contrast media and molecular imaging, Biomaterials

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr hab. Marta Kopaczyńska**  
[marta.kopaczynska@pwr.edu.pl](mailto:marta.kopaczynska@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Techniki obrazowania medycznego**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Biomedyczna**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektronika Medyczna, Optyka Biomedyczna, Biomechanika Inżynierska,**  
**Informatyka Medyczna**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1IBM_W03	C1, C2, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K1IBM_W03	C1, C2, C3	Wy1 – Wy15	N1, N2
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1IBM_U03	C1, C2	Wy1 – Wy15	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K1IBM_U08	C3	Pr1 - 15	N3
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1IBM_K06	C3	Pr1 - 15	N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej