

<b>Nazwa kierunku kształcenia:</b> <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>	
<b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b> <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>	
<b>Rodzaj modułu:</b> B_ Grupa zajęć kierunkowych	<b>Forma zajęć:</b> Wykład
<b>Prowadzący:</b> <i>prof. dr hab. Henryk Figiel</i>	
<b>Poziom studiów:</b> studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
<b>Profil kształcenia:</b> <i>praktyczny</i>	
<b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b> <i>Wydział Nauk Stosowanych</i>	
<b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> <b>PODSTAWY FIZYCZNE MR</b>	
Wykład	
<b>Cele kształcenia:</b> C1 Zapoznanie studenta z podstawami i głównymi pojęciami fizyki w umożliwiającym rozumienie na poziomie podstawowym zjawisk i procesów zachodzących w magnetycznym rezonansie jądrowym (MRJ). C2 Zapoznanie studenta z technikami pomiaru MRJ. C3 Przekazanie wiedzy dotyczącej praktycznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej MRJ, a także specjalistycznego oprogramowania do przeprowadzania poprawnej analizy wyników eksperymentalnych.	
<b>Przedmiot wprowadzający:</b> Podstawy fizyki -	
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b> Ws1 Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki. Ws2 Student potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę z zakresu fizyki w celu analizowania i interpretowania zebranych wyników badań.	
<b>Metody kształcenia:</b> Mk1 Wykład. Mk2 Dyskusja.	
<b>Pomoce dydaktyczne:</b> Pd1 -	
<b>Program kształcenia (treści nauczania):</b> T1 Zjawisko rezonansu, elektryczne obwody rezonansowe. T2 Rezonans jądrowy, jądra rezonansowe, równanie Blocha, czasy relaksacji. T3. Podstawowe techniki rezonansowe, sygnał rezonansowy. T4 Metody impulsowe: FID, echo spinowe, techniki wieloimpulsowe. T5 Budowa spektrometru MRJ, przegląd i omówienie dostępnej aparatury. T6 Informacje uzyskiwane z pomiarów MRJ: przesunięcie chemiczne, czasy relaksacji. T7 Przesunięcie Knight'a w metalach, pola nadsubtelne w magnetykach, rodzaje oddziaływań. T8 MRJ na jądrach innych niż protony, T9 Spektroskopia MRJ, zastosowanie transformaty Fouriera, spektroskopia 2D, badanie dyfuzji. T10 Zastosowania MRJ, w szczególności w diagnostyce medycznej.	

**Literatura podstawowa:**

1. J. W. Hennel, *Wstęp do Teorii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego*, Wyd IFJ, Kraków, 1997.
2. J. W. Hennel, J. Klinowski, *Podstawy Magn. Rezonansu Jądrowego*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 2000.
3. *Rezonans magnetyczny serca i naczyń krwionośnych*. Seria To Proste red. A. Varghese, red. D.J. Pennell Elsevier Urban&Partner, Wrocław, 2009.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Z. Hryniewicz, E. Rokita, (red), *Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii*, PWN, Warszawa, 2000.
2. E. Trzebiatowska, *Książka Praktyczny Poradnik Operatora Rezonansu Magnetycznego*, Medyk, Warszawa, 2010.
3. D. Holiday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom I-IV, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
4. P.G. Hewit, *Fizyka wokół nas*, PWN, Warszawa, 2006.
5. A. Cygański, *Metody spektroskopowe w chemii analitycznej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.

**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):**  
**F1** obecność i przygotowanie do zajęć  
**P1** egzamin praktyczny

Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup>
E1_W	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne Magnetycznego Rezonansu Jądrowego (MRJ), jego zastosowań w spektroskopii i obrazowaniu.	K_W02 K_W04 K_W24
E2_W	Zna zasady i specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego.	K_W04 K_W24
E3_U	Potrafi opisać specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego.	K_U02 K_U04
E4_U	Potrafi zaplanować pomiary MRJ oraz dokonać poprawnej interpretacji wyników.	K_U06 K_U07 K_U10
E5_K	Potrafi w sposób kompetentny i odpowiedzialny określić ważności i kolejność wykonywanych zadań podczas planowania i wykonywania pomiarów MRJ.	K_K01 K_K03 K_K10
E6_K	Potrafi zinterpretować wyniki badań MR	K_K03 K_K10

Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny					
Symbol efektu uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego	Odniesienie danego efektu do celu kształcenia	Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania)	Odniesienie danego efektu do metod kształcenia	Odniesienie danego efektu do sposobów oceny
Wiedza					

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E1_W	K_W02 K_W04 K_W24 K_W39	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E2_W	K_W04 K_W24	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
<b>Umiejętności</b>					
E3_U	K_U03 K_U04	C2	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E4_U	K_U06 K_U07 K_U10	C2	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
<b>Kompetencje</b>					
E5_K	K_K01 K_K03 K_K10	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E6_K	K_K03 K_K10	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2

<b>Formy zajęć i punkty ECTS</b>				
Forma zajęć	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach		Liczba punktów ECTS
		niestacjonarnych	stacjonarnych	
Wykład	Kontakt z nauczycielem akademickim	12	20	1
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	5		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	3		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			

	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	5	5	
	Inne (jakie?).....			
<b>Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu</b>		<b>25</b>		
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>		<b>1</b>		