

kierunek studiów: FIZYKA
specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Przedmiot

moduł ECTS

Magnetyczne metody rezonansowe

WPF 7

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	30	-	-	30	60	2

Efekty kształcenia	<p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> uzyskuje wiedzę w zakresie fizycznych podstaw wybranych zjawisk rezonansu magnetycznego, w tym magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) i elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR), rozumie podstawy fizyczne detekcji i przetwarzania sygnałów NMR, obrazowanie rezonansowe i interpretacja obrazów rozumie i potrafi wytłumaczyć powstanie obrazu rezonansowego, zasadę działania elementów pomiarowych, poszerza wiedzę na temat stosowania metodyk pomiarowych w fizyce oraz diagnostyce medycznej, umie wykonywać stosowne analizy danych pomiarowych, interpretować obrazy techniki NMR oraz formułować wnioski, potrafi dokonać przeglądu literaturowego oraz zasobów sieci Internet w odniesieniu do magnetycznych metod rezonansowych, potrafi uruchomić oraz skonfigurować układy pomiarowe do zmierzenia podstawowych sygnałów rezonansowych odpowiadających wielkościom fizycznym, umie posługiwać się komputerem oraz specjalistycznym oprogramowaniem do sterowania układem pomiarowym, nabiera umiejętności pracy w zespole laboratoryjnym, przyjmując w nim rolę wykonawcy lub koordynatora eksperymentu oraz przyjmuje odpowiedzialność za efekty pracy.
---------------------------	---

Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia	Wykład	Laboratorium
	<p>Zapoznanie studentów z magnetycznymi metodami rezonansowymi stosowanymi w diagnostyce medycznej (NMR) oraz eksperymentach fizycznych (EPR).</p> <p>Podstawy zjawiska NMR, oddziaływania spinów jąder z polami magnetycznymi (równanie Blocha, moment magnetyczny, precesja Larmora).</p> <p>Zasada działania tomografu rezonansowego oraz spektrometru EPR. Detekcja oraz przetwarzanie sygnałów impulsowych. Obrazowanie NMR – rekonstrukcja oraz analiza danych.</p> <p>Przykłady zastosowania technik rezonansowych w fizyce oraz medycynie</p> <p>Po zakończeniu kształcenia z przedmiotu Komputerowe techniki pomiarowe odbywa się zaliczenie, które weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>	<p>Na zajęciach laboratoryjnych, studenci wykonują, wskazane przez prowadzącego komputerowo wspomagane doświadczenia oraz ćwiczenia symulacyjne - korzystając z jego opieki i nadzorem. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny sprawozdań z uwzględnieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> merytorycznego przygotowania do ćwiczenia, w tym rozumienie działania zestawu doświadczalnego oraz postawionego celu, poprawność przeprowadzonych pomiarów, wykonanie ćwiczeń symulacyjnych w oparciu o programy specjalistyczne, sposób opracowania wyników i dyskusji błędów pomiarowych, zdolność do współpracy w zespole laboratoryjnym, umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu, zdolność do kierowania pracą zespołu laboratoryjnego, w tym przyjmowanie odpowiedzialności za realizowane zadania, <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w formie ankiety (Ankieta Oceny Opisowej), która uwzględni ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>

HARMONOGRAM ZAJĘĆ

Semestr 3

Wykład		Laboratorium	
TREŚCI KSZTAŁCENIA	<p>Wstęp. Pojęcia podstawowe w magnetyzmie. Własności magnetyczne jądra (moment dipolowy, spin, moment magnetyczny jądra). Precesja Larmora. Równania Blocha. Procesy relaksacyjne oddziaływań spinowych. Podstawy zjawiska NMR (schemat układu pomiarowego, zasada działania). Detekcja oraz analiza widm NMR. Budowa i zasada działania tomografu rezonansowego. Detekcja sygnałów pochodzących z różnych tkanek. Zasada tworzenia obrazu NMR. Zastosowania w medycynie na różnych przykładach. Zjawisko EPR, budowa spektrometru, czynnik Landego, anizotropia, detekcja sygnałów oraz analiza widm rezonansowych. Zastosowania EPR w badaniach zjawisk fizycznych.</p>	<p>Wprowadzenie do laboratorium. Zasady korzystania z przyrządów i zestawów laboratoryjnych. Zasady pracy w laboratorium oraz BHP. Przekazanie informacji na temat źródeł literaturowych oraz stron internetowych poświęconej laboratorium.</p> <p>Rezonans w układzie elektrycznym. Badania krzywych magnesowania w wybranych materiałach. Detekcja sygnałów impulsowych. Spektrometr EPR – badania właściwości fizycznych. Magnetometria wibracyjna. Ćwiczenia symulacyjne z zakresu metod rezonansowych.</p>	1-14 tydzień
	Zaliczenie	Zaliczenie	15 tydzień

LITERATURA

ZALECANA LITERATURA	<p>Jacek W. Hennel, Jacek Klinowski, „Podstawy magnetycznego rezonansu jądrowego” Wyd. Nauk. UAM, 2000. E. Rummeny, P. Reimer, W. Heindel, „Obrazowanie ciała metodą rezonansu magnetycznego” MediPage, 2010. V.M. Runge „Rezonans magnetyczny w praktyce klinicznej” Urban & Partner 2007. Jan Stankowski, Wojciech Hilczer „Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych” Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.</p>
---------------------	--

LITERATURA DODATKOWA	<p>H. Szydlowski „Pracownia fizyczna wspomagana komputerem”, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003. Jacek W. Hennel, „Podstawy teoretyczne tomografii magnetyczno-rezonansowej” Wyd. UMK 1999. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, „Podstawy fizyki”, Tom 3, PWN 2003.</p>
----------------------	--

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU	Andrzej Stupakiewicz	PODPIS	
--------------------------	----------------------	--------	--