

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI  
KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Podstawy spintroniki  
**Nazwa w języku angielskim:** Introduction to spintronics  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Fizyka Techniczna  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** nanoinżynieria  
**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny  
**Kod przedmiotu** FTP002038W  
**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

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

Podstawy mechaniki kwantowej i znajomość matematyki w zakresie standardowych kursów

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przekazanie wiedzy z dziedziny podstaw spintroniki i jej zastosowań  
 C2 Wypracowanie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę w zakresie podstaw spintroniki

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi rozwiązywać standardowe zagadnienia w zakresie podstaw spintroniki

PEK\_U02 Umie stosować zdobytą wiedzę w praktyce naukowej i technicznej

PEK\_U03 Jest w stanie poszerzać wiedzę w oparciu o literaturę naukową

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie społeczne, ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień

PEK\_K02 Ma nawyk poszerzania wiedzy i samokształcenia

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Spin w mechanice kwantowej: równanie Pauliego, sfera Blocha	4
Wy2	Oddziaływanie spin-orbita (Rashba, Dresselhaus)	2
Wy3	Struktura pasmowa układów ograniczonych (nanostruktur) w obecności sprzężenia SO	2
Wy4	Mechanizmy relaksacji spinu (Elliott-Yafet, D'yakonov-Perel', Bir-Aronov-Pikus, sprzężenie z momentami jonów sieci)	2
Wy5	Identyczne cząstki i oddziaływanie wymienne	2
Wy6	Transport spinowy. Model dryfu-dyfuzji i model półklasyczny	4
Wy7	Zawory spinowe i wstrzykiwanie spinu	4
Wy8	Gigantyczny magnetoopór	2
Wy9	Tranzystory spinowe	4
Wy10	Procesor spinowy	2
Wy11	Spinowe implementacje informatyki kwantowej	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PE_W01, PE_U01	kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> 1. J. Fabian, A. Matos-Abiague, C. Ertler, P. Stano, I. Zutic, Semiconductor spintronics, Acta Physica Slovaca, 57, 565 (2007) □ <a href="http://www.physics.sk/aps/pubs/2007/aps-07-04/aps-07-04.pdf">http://www.physics.sk/aps/pubs/2007/aps-07-04/aps-07-04.pdf</a> 2. S. Bandyopadhyay, M. Cahay, Introduction to Spintronics  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> I. R. Shankar, Mechanika kwantowa
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Paweł Machnikowski, Pawel.Machnikowski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
 PODSTAWY SPINTRONIKI  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU FIZYKA TECHNICZNA  
 I SPECJALNOŚCI NANOINŻYNIERIA**

<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</b>	K1FTE_W18_S1NIN	C1, C2	Wy1-Wy11	1
<b>PEK_U01</b>	K1FTE_W18_S1NIN	C1, C2	Wy1-Wy11	1
<b>PEK_U02</b>	K1FTE_U03	C1, C2	Wy1-Wy11	1
<b>PEK_U03</b>	K1FTE_U02	C1, C2	Wy1-Wy11	1
<b>PEK_K01</b>	K1FTE_K06	C1, C2	Wy1-Wy11	1
<b>PEK_K02</b>	K1FTE_K01	C1, C2	Wy1-Wy11	1

\*\* - z tabeli powyżej