

1.	<b>Field of study</b>	<b>Technical Physics</b>
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies (in engineering)
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Physic of Magnetic Materials

**Module code:** 0305-1FT-12-53

**1. Number of the ECTS credits:** 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1FT_53_1	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu magnetyzmu	KFT_W03	5
1FT_53_2	posiada podstawową wiedzę z fizyki klasycznej i kwantowej w zakresie magnetyzmu	KFT_W04	5
1FT_53_3	rozumie podstawowe teorie dotyczące magnetyzmu, zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli magnetycznych	KFT_W05	4
1FT_53_4	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów dotyczących magnetyzmu potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy modeli fizycznych	KFT_U02 KFT_U09	4 4
1FT_53_5	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe zjawiska magnetyczne zachodzące w otaczającym go środowisku	KFT_U03	4
1FT_53_6	potrafi przeprowadzić podstawowe eksperymenty i badania własności magnetycznych substancji	KFT_U05	5
1FT_53_7	umie, za pomocą odpowiednich metod, dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KFT_U06	5
1FT_53_8	na gruncie zdobytej wiedzy teoretycznej umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe, magnetyczne właściwości materii	KFT_U10	4

3. Module description	
<b>Description</b>	Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pochodzenie momentów atomowych (spinowe i orbitalne stany elektronów).</li> <li>• Paramagnetyzm swobodnych jonów (funkcja Brillouin'a, prawo Curie).</li> <li>• Stany magnetycznie uporządkowane (sprzężenie spin-orbita, oddziaływanie wymiany, pole Weissa).</li> <li>• Ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm, ferrimagnetyzm.</li> <li>• Magnetyzm w stopach zawierających metale 3d oraz jony ziem rzadkich (model elektronów wędrownych, silny i słaby ferromagnetyzm, momenty magnetyczne zlokalizowane, oddziaływanie RKKY).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efekt magnetokaloryczny.</li> <li>•Anizotropia magnetokrystaliczna.</li> <li>•Materiały magnetycznie miękkie i twarde.</li> <li>•Materiały o wysokiej gęstości zapisu magnetycznego.</li> <li>•Magnetyczne techniki pomiarowe (statyczne, dynamiczne, magnetometry, magnetometr SQUID).</li> </ul> <p>Podczas zajęć laboratoryjnych studenci wykonując ćwiczenia z zakresu fizyki magnetyków, dzięki czemu mają możliwość doświadczalnego potwierdzenia wiedzy teoretycznej nabytej na wykładach.</p> <p>Przedmiot obowiązkowy dla specjalności Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe; wykład zakończony egzaminem</p>
<b>Prerequisites</b>	Znajomość podstaw fizyki, podstawy mechaniki kwantowej

#### 4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
1FT_53_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obowiązkowy dla specjalności „Nowoczesne materiały i techniki pomiarowe”. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_8
1FT_53_w_2	kolokwium wstępne- odpowiedź ustna	kolokwium ustne z wiadomości teoretycznych dotyczących danego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwίων wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_6, 1FT_53_7, 1FT_53_8
1FT_53_w_3	pisemne sprawozdanie	obowiązkowe sprawozdanie pisemne zawierające niezbędne obliczenia, wykresy i wnioski wynikające z wykonanego ćwiczenia; skala ocen 2-5; Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwίων wstępnych i wykonanych sprawozdań.	1FT_53_1, 1FT_53_2, 1FT_53_3, 1FT_53_4, 1FT_53_5, 1FT_53_6, 1FT_53_7, 1FT_53_8

#### 5. Forms of teaching

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1FT_53_fs_1	lecture	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu fizyki materiałów magnetycznych z wykorzystaniem prezentacji komputerowych.	30	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikiem	45	1FT_53_w_1
1FT_53_fs_2	laboratory classes	Wykonywanie ćwiczeń z zakresu fizyki magnetyków.	15	lektura uzupełniająca	30	1FT_53_w_2, 1FT_53_w_3