

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

**Module:** Technical Physics Laboratory part 2

**Module code:** 0305-2FT-17-01.2

**1. Number of the ECTS credits:** 6

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
<b>code</b>	<b>description</b>	<b>learning outcomes of the programme</b>	<b>level of competence (scale 1-5)</b>
2FT_14_01_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, fizyki jądrowej i metod komputerowych stosowanych we współczesnej fizyce i przemyśle	KFT_W02	4
2FT_14_01_10	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z literaturą fachową	KFT_K04	3
2FT_14_01_11	potrafi współpracować w grupie badawczej i dyskutować problemy pojawiające się podczas wykonywania pomiarów lub ich analizy	KFT_K03 KFT_K07	3 3
2FT_14_01_2	zna techniki doświadczalne stosowane w badaniach oraz nowoczesne techniki pomiarowe stosowane w przemyśle	KFT_W04	5
2FT_14_01_3	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KFT_W05	4
2FT_14_01_4	rozumie zasadę działania układów elektronicznych stosowanych w sterowaniu i kontroli procesów	KFT_W06	4
2FT_14_01_5	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej i pomiarowej oraz reaktorów jądrowych	KFT_W08	5
2FT_14_01_6	potrafi w sposób zrozumiały wyjaśnić na gruncie fizyki procesy zachodzące w przyrodzie oraz metody stosowane w technice	KFT_U01	4
2FT_14_01_7	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie szeregu urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych	KFT_U04	5
2FT_14_01_8	potrafi planować i przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty fizyczne z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych i samodzielnie przygotowanego oprogramowania	KFT_U05 KFT_U09	4 4
2FT_14_01_9	potrafi wybrać właściwą metodę dla rozwiązania konkretnego problemu, określić jej ograniczenia, opracować dokumentację do realizacji tego zadania oraz wykonać opracowanie wyników	KFT_U06 KFT_U11	4 4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Student w trakcie laboratorium zapozna się nowoczesnymi metodami badania materiałów i ze współczesną aparaturą badawczą. W pierwszej części laboratorium zaplanuje i przeprowadzi pod opieką prowadzącego szereg eksperymentów obejmujących badania właściwości wybranych materiałów przy pomocy prostej aparatury pomiarowej, a w części drugiej weźmie udział w prowadzonych w poszczególnych zakładach pracach eksperymentalnych. Pod okiem prowadzącego wykona pomiary, a wyniki opracuje i podda analizie. Prace prowadzone będą w zespole, co pozwoli studentowi zapoznać się ze specyfiką zespołowej pracy badawczej.</p> <p>Laboratorium obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomiary transmisji i odbicia od powierzchni ciała stałych promieniowania elektromagnetycznego z zakresu od podczerwieni (m.in. termowizja) do rentgenowskiego,</li> <li>- pomiary oporności przewodników i półprzewodników oraz metody rejestracji słabych prądów,</li> <li>- pomiar emisji fotoelektronów z powierzchni próbki,</li> <li>- pomiary zespolonej przenikalności elektrycznej izolatorów,</li> <li>- zastosowanie laserów i metod interferencyjnych w pomiarach długości,</li> <li>- poznanie własności promieniowania jądrowego i urządzeń umożliwiających jego rejestrację,</li> <li>- metody defektoskopii akustycznej i z użyciem promieniowania gamma,</li> <li>- badania widm podczerwonych, Ramana, UV-Vis i widm fluorescencji związków organicznych i nieorganicznych,</li> <li>- pomiary mikroskopowe materiałów za pomocą mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, mikroskopu AFM i STM oraz SEM,</li> <li>- wyznaczanie struktury (dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego) i składu (rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, XPS i SIMMS),</li> <li>- metody detekcji i dozymetrii różnych typów promieniowania jonizującego</li> <li>- symulacje działania reaktorów jądrowych</li> </ul> <p>Każde zajęcia poprzedzone będą wstępem teoretycznym dotyczącym badanych wielkości oraz stosowanych technik badawczych (zasada działania, konstrukcja przyrządów, możliwości zastosowań i dokładności pomiarowe).</p> <p>Podstawą zaliczenia zajęć będzie średnia ocen z kolokwium, aktywności na zajęciach i prezentacji sprawozdania; skala ocen: 2-5.</p>
<b>Prerequisites</b>	Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą fizyki atomowej i molekularnej, fizyki ciała stałego i jądrowej

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2FT_14_01_w_1	kolokwium	Wykonywanie pomiarów w pracowniach poprzedzone będzie kolokwium, które sprawdzi wiedzę studenta nabytą w trakcie zajęć wstępnych i w ramach pracy własnej; skala ocen: 2-5 (warunkiem przystąpienia do pracy eksperymentalnej jest ocena pozytywna z kolokwium).	2FT_14_01_1, 2FT_14_01_2, 2FT_14_01_3, 2FT_14_01_4, 2FT_14_01_5
2FT_14_01_w_2	aktywność na zajęciach	W trakcie zajęć studenci będą brać udział w planowaniu pomiarów, ich opracowaniu i interpretacji wyników. Sposób wykonywania badań, umiejętności ich numerycznego opracowania i jakość odpowiedzi na pytania będą oceniane na w skali 2-5	2FT_14_01_1, 2FT_14_01_10, 2FT_14_01_11, 2FT_14_01_2, 2FT_14_01_3, 2FT_14_01_4, 2FT_14_01_5, 2FT_14_01_6, 2FT_14_01_7, 2FT_14_01_8, 2FT_14_01_9
2FT_14_01_w_3	sprawozdanie	Student zaprezentuje opracowane wyniki badań w postaci sprawozdania, które w formie prezentacji przedstawi na zajęciach. Jakość opracowania, sposób prezentacji i odpowiedzi na pytania kolegów i prowadzącego zostaną ocenione w skali 2-5.	2FT_14_01_1, 2FT_14_01_10, 2FT_14_01_11,

			2FT_14_01_2, 2FT_14_01_3, 2FT_14_01_4, 2FT_14_01_5, 2FT_14_01_6, 2FT_14_01_7, 2FT_14_01_8, 2FT_14_01_9
--	--	--	---

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	
2FT_14_01_fs_1	laboratory classes	Krótki wykład zawierający teoretyczne wprowadzenie do współczesnych metod eksperymentalnych przeprowadzony przed każdym z rodzajów wykonywanych badań (prezentacje i zapoznanie z urządzeniami w pracowniach). Wykonanie pomiarów pod opieką specjalisty. Wstępne omówienie wyników przez prowadzącego i wskazanie metod ich analizy oraz określenie wymogów stawianych sprawozdaniu. Prezentacja wykonanych opracowań pomiarów, dyskusja wyników, ocena jakości sprawozdań.	90	Zapoznanie się z materiałami dotyczącymi aparatury (instrukcje i opracowania). Lektury uzupełniające i praca z podręcznikiem w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej poruszanych zagadnień. Opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie prezentacji.	90	2FT_14_01_w_1, 2FT_14_01_w_2, 2FT_14_01_w_3