

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Set of Diploma Courses II: Ultrafast Physics

Kod modułu: W4-2F-22-31

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_31_1	posiada poszerzoną wiedzę z optyki nie liniowej, mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	5
2F_31_2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej i ultraszybkich zjawisk w materii skondensowanej	KF_W04	4
2F_31_3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej	KF_W08	4
2F_31_4	na gruncie poznanej wiedzy umie wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	2
2F_31_5	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	5
2F_31_6	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	3

3. Opis modułu

Opis	<p>1 Wprowadzenie do ultraszybkiej fizyki w materii skondensowanej: historia, cele, zastosowania</p> <p>2 Oddziaływanie światło-materia w równowadze termodynamicznej (powtórka):</p> <p>3 Wprowadzenie do eksperymentalnych badań czasowo-rozdzielczych: zasada metody pompa-sonda: szerokość pasma detektora, stroboskopowy reżim pomiaru, detekcja wzmacniacza lock-in, podstawy ultraszybkiej technologii laserowej</p> <p>4 Właściwości elektronu i fononów w równowadze termodynamicznej: - przypomnienie o modelu Sommerfela, pasmowej teorii elektronu i klasycznej dynamice sieci (fonony) - kwantowe pochodzenie sprzężenia elektron-elektron i elektron-fonon (potencjał deformacji, oddziaływanie Fröhlich)</p> <p>5 Właściwości nierównowagowych nośników fotowzbudzonych: - Model dwutemperaturowy dla metali, - Równanie Boltzmana zastosowane do fotowzbudnych półprzewodników</p> <p>6 Fonony optyczne i akustyczne procesy ultraszybkiej fotogeneracji: - fonony optyczne: stymulowany proces Ramana, wzbudzenie dysplatywne (potencjał deformacji). - Fonon akustyczny: potencjalne odkształcenie, termoelastyczność</p> <p>7 Zastosowania akustyki pikosekundowej: ocena elastyczności nanostruktur w nanoskali (echografia nanostruktur metodą optoakustyki laserowej,</p>
-------------	---

	przykład z przemysłu i laboratoriów).
	Wykład będzie prowadzony online przez wykładowców z Uniwersytetu Le Mans dla polskich i francuskich studentów. Obowiązkowy egzamin
Wymagania wstępne	Wiedza z fizyki i matematyki na poziomie licencjatu z fizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_31_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach, skala ocen 2-5	2F_31_1, 2F_31_2, 2F_31_3, 2F_31_4, 2F_31_5, 2F_31_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2F_31_fs_1	wykład	wykład online prowadzony przez wykładowców Uniwersytetu Le Mans dla polskich i francuskich studentów z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	60	2F_31_w_1