

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Studia II stopnia
2020/2021

Nazwa	Pracownia astrofizyki laboratoryjnej
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of experimental astrophysics</i>

Koordynator	dr hab. prof. UP Bartłomiej Pokrzywka	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem zajęć w pracowni astrofizyki laboratoryjnej jest zaznajomienie studentów z elementami laserów impulsowych, optyką nieliniową a przede wszystkim z techniką analityczną Laser Induced Breakdown Spectroscopy. W trakcie pomiaru studenci prześledzą ewolucję widma emitowanego przez plazmę w trakcie wychładzania się od temperatury $\sim 10^5$ K do $\sim 10^3$

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01, Student wie w jaki sposób dokonać konwersji impulsu lasera Nd:YAG o częstotliwości podstawowej ($\lambda=1024\text{nm}$) na impuls o dowolnej długości fali z zakresu $200\div 20\,000\text{nm}$.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W02, Student wie, w jaki sposób wytwarzana jest plazma w wyniku oddziaływania dużej fluencji z tarczą gazową lub stałą.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W03, student wie jakie są metody eksperymentalne śledzenia obrazów z wysoką rozdzielczością czasową ($\sim 10\text{ns}$)	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W04, Student wie, w jaki sposób wykonać diagnostykę wzbudzonej plazmy w różnych fazach jej ewolucji	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09
	W05 Student wie jak wyznaczyć skład chemiczny plazmy na podstawie zarejestrowanego widma.	W01, W03, W04, W05, W06, W07, W08, W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01, Student umie wykonać optymalizację konwersji wiązki podstawowej na drugą i trzecią harmoniczną.	U01, U02, U03, U04, U05
	U02 Student umie wykonać justowanie układu optycznego pomiaru	U01, U02, U03, U04, U05
	U03 Student umie wykonać kalibrację układu spektralnego	U01, U02, U03, U04, U05
	U04 Student umie posługiwać się oprogramowaniem sterującym eksperymentem	U01, U02, U03, U04, U05
	U05 Student umie zinterpretować otrzymane widma za pomocą oprogramowania opracowującego widma.	U01, U02, U03, U04, U05

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 – student systematycznie uzupełnia swoją wiedzę w zakresie astrofizyki	K01, K03, K04, K07
	K02 – student jest świadomy znaczenia badań naukowych z zakresu astronomii i astrofizyki dla rozwoju nauki i cywilizacji	K01, K03, K04, K07
	K03 – student umie współpracować w zespole przy justowaniu układu eksperymentalnego i wykonywaniu pomiaru	K01, K03, K04, K05, K06

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin						10				

Opis metod prowadzenia zajęć

Laboratorium - dyskusja nad teoretycznym przygotowaniem się do pomiaru, zestawienie układu pomiarowego, wykonania pomiarów.
Praca własna studenta: opracowanie, analiza i interpretacja otrzymanych wyników

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					
W02					X			X					
W03					X			X					
W04					X			X					
W05					X			X					
U01					X								X
U02					X								X
U03					X								X
U04					X								X
U05					X								X
K01					X								X
K02					X								X
K03					X								X

Kryteria oceny	<p>Na ocenę z przedmiotu składają się:</p> <ul style="list-style-type: none"> obecność na zajęciach, aktywny udział w przygotowaniu i realizacji pomiarów punktowane przygotowanie indywidualnego opracowania wyników.
----------------	---

Uwagi	Zaliczenie bez szczegółowej oceny – ocena pozytywna/negatywna
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Generacja impulsów dużej mocy – pomiar energii impulsu w funkcji opóźnienia pomiędzy wzbudzeniem a otwarciem modulatora dobroci (Q-switch).
- Optymalizacja dopasowania fazowego dla generacji drugiej i trzeciej harmonicznej
- Pomiar efektywności konwersji trzeciej harmonicznej w OPO w funkcji długości fali wyjściowej
- Oddziaływanie silnej wiązki laserowej z tarczą gazową lub stałą – obserwacja ewolucji widma w trakcie ewolucji plazmoidu

Wykaz literatury podstawowej

Instrukcja Lasera Nd:YAG oraz modułu OPO (pliki pdf)
Instrukcja spektrografu Mechelle 5000 (plik pdf)
Instrukcja kamery ICCD DK-334 (pdf)

Wykaz literatury uzupełniającej

Chmela P., „Wprowadzenie do optyki nieliniowej”, PWN 1987.
"Laser- Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) Fundamentals and Applications" ed. Miziolek A W, Palleschi V, Schechter I, Cambridge University Press 2006
Hermann J and L'Hermite D "Characterization of laser-induced plasmas" 4th Euro-Mediterranean Symposium on Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Paris 2007 Short Course 2-2 (pdf)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		30
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 30 h)		1