

WYDZIAŁ / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskimLasery.....	
Nazwa w języku angielskimLasers	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Fizyka Techniczna	
Specjalność (jeśli dotyczy): Fotonika	
Stopień studiów i forma: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu ETP002016W, ETP002016L	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Fizyka 2
2. Analiza matematyczna 2
3. Umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy
4. Umiejętność pracy zespołowej

CELE PRZEDMIOTU

C1 Wprowadzenie w zagadnienia związane z podstawami techniki laserowej, budową i parametrami najczęściej używanych laserów.

C2 Zapoznanie z podstawowymi zastosowaniami laserów w technologii, metrologii, medycynie i telekomunikacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01

Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie techniki laserowej.

PEK_W02

Rozumie mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Zna podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

Umie przeprowadzić eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki.

PEK_U02

Myśli i działa w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania.

Z zakresu kompetencji:

PEK_K01

Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fizyczne podstawy działania laserów. Fale elektromagnetyczne, optyczne wzmacnianie, rezonatory optyczne, własności wiązek laserowych.	3
Wy2	Lasery gazowe i lasery ciała stałego. Przegląd, podstawowe typy, parametry.	2
Wy3	Lasery półprzewodnikowe. Budowa, zasada działania, charakterystyki i własności.	2
Wy4	Modulacja i detekcja promieniowania optycznego.	2
Wy5	Lasery i wzmacniacze światłowodowe. Podstawy telekomunikacji optycznej.	2
Wy6	Medyczne zastosowania laserów.	2
Wy7	Technologiczne zastosowania laserów. Mikroobróbka laserowa.	1
Wy8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		

	Suma godzin	
--	-------------	--

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne, zasady BHP pracy z laserami.	1
La2	Lasery He-Ne. Własności wiązek laserowych, mody poprzeczne, mody podłużne.	2
La3	Laser półprzewodnikowy. Podstawowe parametry i charakterystyki.	2
La4	Modulacja promieniowania świetlnego. Modulator elektrooptyczny, modulator Bragga	2
La5	Optyczne techniki pomiarowe. Interferometr Michelsona. Wibrometr laserowy.	2
La6	Wzmacniacz światłowodowy EDFA	2
La7	Laser impulsowy z modulacją dobroci wnęki.	2
La8	Mikroobróbka laserowa.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - prezentacje komputerowe, animacje, krótkie filmy
N2. Laboratorium - instrukcje do ćwiczeń
N3. Laboratorium - zadawanie w trakcie laboratorium pytań problemowych do samodzielnego rozwiązania w trakcie trwania laboratorium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W02 PEK_U01 PEK_K01	Oceny cząstkowe za realizację ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F3	PEK_W01 PEK_W02	Oceny za przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
P Średnia z ocen z wykładu i laboratorium		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|--|
| [1] B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2011 |
| [2] Koichi Shimoda, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa, 1993, |
| [3] A. Kujawiński, P. Szczepański, Lasery. Fizyczne podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999 |
| [4] Franciszek Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa, 1878 |

<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>

- | |
|--|
| [1] Amnon Yariv, Quantum Electronics, John Wiley&Sons, New York, 1989 |
| [2] J.Wilson, J.F.B.Hawkes, Lasers. Principles and Applications, Prentice Hall, New York, 1987 |

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
--

prof. Krzysztof Abramski, krzysztof.abramski@pwr.wroc.pl dr inż. Paweł Kaczmarek, pawel.kaczmarek@pwr.wroc.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Lasery
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Fizyka Techniczna**
 I SPECJALNOŚCI **Fotonika**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1FTE_W01 K1FTE_W12_S2FOT	C1	Wy1-Wy5 La2, La3, La7	N1, N2, N3
PEK_W02	K1FTE_W11_S2FOT K1FTE_W12_S2FOT K1FTE_W14_S2FOT	C2	Wy1-Wy7 La3-La8	N1, N2, N3
PEK_U01	K1FTE_U02 K1FTE_U13_S2FOT	C1, C2	La2-La8	N2, N3
PEK_U02	K1FTE_U02 K1FTE_U07	C1, C2	La2-La8	N2, N3
PEK_K01	K1FTE_K01, K1FTE_K03	C1, C2	Wy1-Wy7 La3-La8	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej