



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fotonika

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Danuta Stefańska

e-mail: gustaw.szawiola@put.poznan.pl

tel. 61 665 3232

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Gustaw Szawiola, doc. dydak.

e-mail: danuta.stefanska@put.poznan.pl

tel. 61 6653232

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z optyki falowej, fizyki laserów, fizyki kwantowej, podstaw inżynierii kwantowej. Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu w/w dziedzin, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, umiejętność systematycznej pracy.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom fundamentalnej wiedzy z dziedziny optyki światłowodowej, optyki nieliniowej oraz optyki kwantowej, w zakresie określonym przez treści programowe, niezbędnej do dalszego samodzielnego rozwoju.



2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w oparciu o uzyskaną wiedzę, niezbędnej do projektowania układów eksperymentalnych z wykorzystaniem modułów funkcjonalnych techniki światłowodowej, optyki nieliniowej oraz optyki kwantowej.

3. Kształtowanie u studentów umiejętności samodzielnego systematycznego kształcenia

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. student potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny optyki światłowodowej, a także ogólnie omówić efekty polaryzacyjne i nieliniowe istotne dla propagacji światła w światłowodach, w zakresie obejmowanym przez treści programowe - [K2_W05], [K2_W10].

2. student potrafi objaśnić kwantowe zjawiska optyczne oraz funkcje elementów, modułów i układów optycznych działających w oparciu o te zjawiska - [K2_W07, K2_W10, K2_W05]

Umiejętności

1. student potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł (w tym angielskojęzycznych) - [K2_U02].

2. student potrafi przeprowadzić proste obliczenia parametrów światłowodów o określonej specyfikacji, układów optyki nieliniowej, oraz konfigurować układy o zadanym przeznaczeniu w oparciu o gotowe podzespoły - [K2_U05], [K2_U13], [K2_U18].

3. student potrafi wyznaczyć rezultat transformacji kwantowych modów światła realizowany przez elementy optyczne i moduły funkcyjne - [K2_U1], [K2_U5].

4. student potrafi dokonywać analizy układów optycznych, złożonych z elementów i modułów funkcyjnych, działających w oparciu o kwantowe zjawiska optyczne, z oceną korzyści i ograniczeń wynikających z wykorzystania tych zjawisk - [K2_U7], [K2_U2].

Kompetencje społeczne

1. student potrafi samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje - [K2_K01], [K2_K04].

2. student rozumie potrzebę systematycznej pracy - [K2_K04]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt	Forma oceny	Kryteria oceny
W01, W02,	Składniki oceny:	96% - (5,0)
U01, U02, U03, U04	- egzamin pisemny (80%)	86%- 95% (4,5)
K01, K02	- egzamin ustny (20%)	76%-85% (4,0)
	- dodatkowa gratyfikacja za aktywne formułowanie	66%-75% (3,5)
	trafnych pytań i komentarzy oraz rozwiązywanie	51%-65% (3,0)



zadań konkursowych dot. wykładu (+20%)

< 50%

(2,0)

Treści programowe

1. Podstawy propagacji światła klasycznego w światłowodach. Liniowe podzespoły światłowodowe. Sprzężanie modów w liniach światłowodowych
2. Kontrolery i analizatory polaryzacji w liniach światłowodowych. Światłowodowe podzespoły polaryzacyjne
3. Propagacja światła w ośrodkach periodycznych, światłowodowe siatki Bragga
4. Podstawy optyki nieliniowej. Ogólne własności światłowodowych ośrodków nieliniowych, w szczególności wykorzystywanych w technice światłowodowej
5. Nieliniowa konwersja częstotliwości światła drugiego i trzeciego rzędu (generacja drugiej i trzeciej harmonicznej, mieszanie trzech i czterech fal)
6. Efekty nieliniowe zależne od natężenia światła, optyczny efekt Kerra, samoogniskowanie i autokolimacja, samomodulacja i modulacja skrośna fazy
7. Propagacja impulsów świetlnych w ośrodkach dyspersyjnych. Solitony w liniach światłowodowych. Generacja supercontinuum
8. Wielomodowe stany światła. Funkcje modów. Składowe wirowe i bezwirowe pola elektromagnetycznego
9. Energia, pęd, spinowy i orbitalny moment pędu światła
10. Manipulacja mikrocząstkami za pomocą światła
11. Mody światła o niezerowym orbitalnym momencie pędu. Konwersja modów za pomocą płytki spiralnej (s-płytki)
12. Generacja stanów światła za pomocą q-płytki. Funkcje układów złożonych z q-płytek oraz retarderów
13. Stany hybrydowe światła. Konwersja między spinowym a orbitalnym momentem pędu światła
14. Kwantowanie wielomodowych stanów światła. Spinowy i orbitalny moment pędu światła w opisie kwantowym

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Literatura



Podstawowa

1. B.E.A.Saleh, M.C.Teich Fundamentals of Photonics (2 ed.) Wiley Series in Pure an Applied Optics John Wiley & Sons, 2007
2. M.Karpisz, E.Weinert-Rączka Nieliniowa optyka światłowodowa Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009
3. P.Kok, B.W. Lovett, Introduction To Optical Quantum Information Processing, Cambridge University Press 2010
4. Ch.C. Gerry, P.L. Knight , Wstęp do optyki kwantowej, Wydawnictwo Naukowe PWN 2007

Uzupełniająca

1. G.P.Agrawal, Nonlinear Fiber Optics (4 ed.), Elsevier Inc., Academic Press, 2007
2. G.P.Agrawal, Applications of Nonlinear Fiber Optics, Elsevier Inc., Academic Press, 2001
3. D.S.Simon, G.Jaeger, A.V.Sergienko, Quantum Metrology, Imaging and Communication, Springer 2017
4. Wybrane artykuły z periodyków naukowych

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	92	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	42	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności