



Podstawowe informacje o przedmiocie (niezależne od cyklu)

Nazwa	Podstawy fotoniki
Kod Erasmus	
Kod ISCED	
Język wykładowy	polski
Strona WWW	http://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i chemii
Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS	Wykład 30 (1 sem. 15, 2 sem. 15) Konwersatorium 30 Konsultacje 2 Łączna liczba godzin z udziałem nauczyciela akademickiego 60 Liczba punktów ECTS z udziałem nauczyciela akademickiego 2 Przygotowanie się do konwersatorium 40 Studiowanie literatury 30 Przygotowanie się do zaliczenia 50 Łączna liczba godzin nie kontaktowych 120 Liczba punktów ECTS za godziny nie kontaktowe 4 Sumaryczna liczba punktów ECTS dla modułu 6
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-3 wykład, zaliczenie pisemne W1-3 konwersatorium, prezentacje multimedialne, dyskusja i kolokwium U1-4 konwersatorium, prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń, prezentacje multimedialne i dyskusja K1-3 konwersatorium, prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń, prezentacje multimedialne i dyskusja
Skrócony opis	Głównym celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z fotoniką, jako nową dziedziną nauki i techniki. Na wykładzie przedstawione zostaną studentom podstawowe informacje dotyczące fotoniki i technologii fotonicznej, jako kluczowej specjalizacji wspomagającej i ich wpływ na rozwój pozostałych dziedzin nauki i techniki. Konwersatorium umożliwi studentom zaprezentowanie wybranych zagadnień dotyczących zastosowania technologii fotonicznych w różnych dziedzinach nauki i techniki oraz życiu codziennym.
Opis	Wykład obejmuje następujące zagadnienia: Wprowadzenie do fotoniki. Historia optyki i fotoniki. Dualizm korpuskularno-falowy światła. Falowa natura światła (interferencja i dyfrakcja). Interferometri i interferometri światłowodowe. Dwójłomność ośrodków anizotropowych i światłowodów. Czujniki światłowodowe. Elementy inżynierii fotonicznej i analizy obrazów. Elementy elektrodynamiki. Ujemne załamanie. Nieliniowość optyczna. Ciekłe kryształy. Konwersatorium obejmuje następujące zagadnienia: Fotonika jako interdyscyplinarna dziedzina nauki. Światłowodowy – propagacja światła we włóknie, zjawisko



	całkowitego wewnętrznego odbicia, kąt propagacji, kąt akceptacji, mody. Światłowody klasyczne. Podział, właściwości, zastosowanie. Budowa światłowodu PCS – różnice względem klasycznego światłowodu ze szkła krzemionkowego. Właściwości i zastosowanie. Światłowody aktywne – właściwości i zastosowanie. Dwójłomność, jako zjawisko właściwe dla ciał optycznie anizotropowych. Występowanie dwójłomności w szkło, jako ciele izotropowym. Czynniki wpływające na zdolność transmisyjną światłowodów. Średnica rdzenia, apertura numeryczna, materiał etc. Profile współczynnika załamania światła w technologii światłowodów. Różnice pomiędzy profilem skokowym a ciągłym. Właściwości mechaniczne światłowodów – metody badawcze stosowane podczas badań mechanicznych. Mikro oraz makropęknięcia – przyczyny powstawania, zapobieganie. Polimerowe powłoki ochronne – rodzaje, wady i zalety, stosowane materiały. Budowa, działanie i zastosowanie optycznego wzmacniacza światłowodowego. Lasery – podział, właściwości i zastosowanie
Literatura	E. Hecht, Optyka, WN PWN 2012. B. Saleh, M. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, 2007. M. Karpierz, E. Weinert-Rączka, Nieliniowa Optyka Światłowodowa, WNT 2009. D. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, PWN 2005. J. Joannopolous, S. Johnson, J. Winn, R. Meade, Photonic Crystals, Molding the flow of light, 2nd Ed, Princeton Univ. Press. 2008. Feynmana wykłady z fizyki, t. 2.2 (elektrodynamika), PWN. R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. M. Karpierz, Podstawy fotoniki, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, cop. 2010.
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Absolwent zna i rozumie definicje dotyczące fotoniki K_W01 W2. Absolwent zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne charakterystyczne dla fotoniki K_W01 W3. Absolwent zna i rozumie rolę fotoniki w przemyśle oraz w życiu codziennym K_W03 K_W04 UMIEJĘTNOŚCI U1. Absolwent potrafi znaleźć niezbędną literaturę oraz korzystać ze zdobytej do tej pory wiedzy z dziedziny chemii oraz fotoniki aby przedstawić opracowywany temat K_U01 U2. Absolwent potrafi konstruować wnioski na podstawie uzyskanych wyników K_U02 U3. Absolwent potrafi prezentować uzyskane wyniki w postaci raportu oraz prezentacji ustnej oraz brać udział w dyskusji naukowej K_U02, K_U03 U4. Absolwent potrafi na podstawie charakterystyki próbki dobrać właściwą analityczną metodę badań K_U02 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Absolwent jest gotów do samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego wykorzystania



	posiadanej wiedzy K_K01 K2. Absolwent jest gotów przedstawić zagadnienie w sposób zachęcający do dalszego jego zgłębiania K_K02 K3. Potrafi pracować oraz realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo K_K02
Metody i kryteria oceniania	Wykład – zaliczenie pisemne Konwersatorium - prezentacje multimedialne, dyskusja, prace zaliczeniowe i kolokwium
Praktyki zawodowe	Nie dotyczy

Wykład: (Informacje wspólne dla wszystkich grup)

Strona WWW	http://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-3 wykład, zaliczenie pisemne K1 wykład, zaliczenie pisemne
Uwagi	Brak
Literatura	E. Hecht, Optyka, WN PWN 2012. B. Saleh, M. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, 2007. M. Karpierz, E. Weinert-Rączka, Nieliniowa Optyka Światłowodowa, WNT 2009. D. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, PWN 2005. J. Joannopolous, S. Johnson, J. Winn, R. Meade, Photonic Crystals, Molding the flow of light, 2nd Ed, Princeton Univ. Press. 2008. Feynmana wykłady z fizyki, t. 2.2 (elektrodynamika), PWN. R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. M. Karpierz, Podstawy fotoniki, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, cop. 2010.
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Absolwent zna i rozumie definicje dotyczące fotoniki K_W01 W2. Absolwent zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne charakterystyczne dla fotoniki K_W01 W3. Absolwent zna i rozumie rolę fotoniki w przemyśle oraz w życiu codziennym K_W03 K_W04 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Absolwent jest gotów do samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego wykorzystania posiadanej wiedzy K_K01
Zakres tematów	Wprowadzenie do fotoniki. Historia optyki i fotoniki. Dualizm korpuskularno-falowy światła. Falowa natura światła (interferencja i dyfrakcja). Interferometry i interferometry światłowodowe. Dwójłomność ośrodków anizotropowych i światłowodów. Czujniki światłowodowe. Elementy inżynierii fotonicznej i analizy obrazów. Elementy elektrodynamiki. Ujemne załamanie. Nieliniowość optyczna. Ciekłe kryształy.
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, praca na materiałach źródłowych
Metody i kryteria oceniania	Dyskusja naukowa, zaliczenie pisemne

Konwersatorium: (Informacje wspólne dla wszystkich grup)

Strona WWW	https://www.umcs.pl/pl/zintegrowany.htm
Sposób weryfikacji efektów kształcenia	W1-3 konwersatorium, prezentacje multimedialne, dyskusja i kolokwium



	U1-4 konwersatorium, prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń, prezentacje multimedialne i dyskusja K1-3 konwersatorium, prace zaliczeniowe, sprawozdania z ćwiczeń, prezentacje multimedialne i dyskusja
Uwagi	Brak
Literatura	E. Hecht, Optyka, WN PWN 2012. B. Saleh, M. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, 2007. M. Karpierz, E. Weinert-Rączka, Nieliniowa Optyka Światłowodowa, WNT 2009. D. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, PWN 2005. J. Joannopolous, S. Johnson, J. Winn, R. Meade, Photonic Crystals, Molding the flow of light, 2nd Ed, Princeton Univ. Press. 2008. Feynmana wykłady z fizyki, t. 2.2 (elektrodynamika), PWN. R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. M. Karpierz, Podstawy fotoniki, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, cop. 2010.
Efekty kształcenia	WIEDZA W1. Absolwent zna i rozumie definicje dotyczące fotoniki K_W01 W2. Absolwent zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne charakterystyczne dla fotoniki K_W01 W3. Absolwent zna i rozumie rolę fotoniki w przemyśle oraz w życiu codziennym K_W03, K_W04 UMIEJĘTNOŚCI U1. Absolwent potrafi znaleźć niezbędną literaturę oraz korzystać ze zdobytej do tej pory wiedzy z dziedziny chemii oraz fotoniki aby przedstawić opracowywany temat K_U01 U2. Absolwent potrafi konstruować wnioski na podstawie uzyskanych wyników K_U02 U3. Absolwent potrafi prezentować uzyskane wyniki w postaci raportu oraz prezentacji ustnej oraz brać udział w dyskusji naukowej K_U02, K_U03 U4. Absolwent potrafi na podstawie charakterystyki próbek dobrać właściwą analityczną metodę badań K_U02 KOMPETENCJE SPOŁECZNE K1. Absolwent jest gotów do samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego wykorzystania posiadanej wiedzy K_K01 K2. Absolwent jest gotów przedstawić zagadnienie w sposób zachęcający do dalszego jego zgłębiania K_K02 K3. Potrafi pracować oraz realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo K_K02
Zakres tematów	Konwersatorium obejmuje następujące zagadnienia: Fotonika jako interdyscyplinarna dziedzina nauki. Światłowody – propagacja światła we włóknie, zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, kąt propagacji, kąt akceptacji, mody. Światłowody klasyczne. Podział, właściwości, zastosowanie. Budowa światłowodu PCS – różnice względem klasycznego światłowodu ze szkła krzemionkowego. Właściwości i zastosowanie. Światłowody aktywne – właściwości i zastosowanie. Dwójłomność, jako zjawisko właściwe dla ciał optycznie anizotropowych. Występowanie dwójłomności w szkłe, jako



	ciele izotropowym. Czynniki wpływające na zdolność transmisyjną światłowodów. Średnica rdzenia, apertura numeryczna, materiał etc. Profile współczynnika załamania światła w technologii światłowodów. Różnice pomiędzy profilem skokowym a ciągłym. Właściwości mechaniczne światłowodów – metody badawcze stosowane podczas badań mechanicznych. Mikro oraz makropęknięcia – przyczyny powstawania, zapobieganie. Polimerowe powłoki ochronne – rodzaje, wady i zalety, stosowane materiały. Budowa, działanie i zastosowanie optycznego wzmacniacza światłowodowego. Lasery – podział, właściwości i zastosowanie
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, dyskusja dydaktyczna, zadania problemowe, praca na materiałach źródłowych
Metody i kryteria oceniania	Dyskusja, Prezentacja multimedialna, prace zaliczeniowe i kolokwium

