

Dwuletnie studia II stopnia na kierunku fizyka, specjalność *Fotonika*

Cele kształcenia:

Celem specjalności Fotonika jest kształcenie fizyków w dziedzinie optyki kryształów fotonicznych, optyki dyfrakcyjnej i plazmoniki, przy dobrej znajomości optyki informacyjnej. Specjalność ma charakter stosowany i obejmuje wiedzę potrzebną do rozumienia działania, umiejętności wykorzystania, a także do projektowania i modelowania układów fotonicznych. Fotonika, a szczególnie jej część dotycząca układów opartych na kryształach fotonicznych i elementach plazmonicznych będzie w coraz większym stopniu wykorzystywana jako element uzupełniający lub zamienny wobec elektroniki, wykraczając poza - z fizycznego punktu widzenia proste - zastosowania telekomunikacyjne, czujniki i wyświetlacze. Dlatego ważne jest kształcenie w tej dziedzinie specjalistów o szerokim rozumieniu fizyki. Do osiągnięcia tego celu prowadzi umieszczenie specjalności na studiach drugiego stopnia na Wydziale Fizyki UW. Natomiast optyka informacyjna dostarcza aparatu matematycznego i metodyki do funkcjonalnego opisu układów fotonicznych, co podkreśla stosowany charakter specjalności.

Absolwent specjalności Fotonika będzie przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich dotyczących optyki lub fotoniki na kierunku fizyka, lub do podjęcia pracy w jednostkach naukowo-badawczych ośrodków przemysłowych związanych z optyką, fotoniką, telekomunikacją, lub naukami materiałowymi (szczególnie w odniesieniu do własności elektromagnetycznych nanomateriałów). Absolwent posiada poszerzoną - w stosunku do studiów pierwszego stopnia - wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz wiedzę specjalistyczną z zakresu specjalności. W szczególności, wiedza specjalistyczna obejmuje poszerzoną znajomość optyki klasycznej - w tym optyki informacyjnej, skalarnej teorii dyfrakcji, optyki Maxwella, optyki kryształów fotonicznych i nanoelementów metalicznych. Absolwent posiada wiedzę praktyczną dotyczącą technik modelowania i projektowania układów fotonicznych, znajomości budowy i działania elementów optoelektronicznych, technik pomiarowych i technik optycznego przetwarzania informacji.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Pracownia fizyczna II stopnia A		45		5	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Fizyka statystyczna II A lub Fizyka statystyczna II B	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Analiza Numeryczna*	30	30		6	egzamin	NUM
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej**	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30			1	zaliczenie na ocenę	WIP

*przedmiot wybrany z Listy N (przedmiotów numerycznych) proponowanych przez specjalizacje lub „Metody numeryczne” z listy przedmiotów studiów I stopnia, jeśli student tego przedmiotu nie zaliczał podczas studiów I stopnia.

** do wyboru z Listy S (wykładów proponowanych przez poszczególne specjalizacje dla studentów studiów II stopnia).

Liczba godzin: 315

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Przedmioty specjalistyczne z listy FOT-L	90	60		15	egzamin	FIZ/MAT
III Pracownia Fotoniki		120		12	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Seminarium fotoniki			30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ

Liczba godzin: 300

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr III

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Przedmioty specjalistyczne z listy FOT-Z		60	60		12	Egzamin	FIZ/MAT
Pracownia specjalistyczna fotoniki			100		10	zaliczenie na ocenę	LAB/NUM
Seminarium fotoniki				30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ
Praktyki studenckie (70-90 h)	1100-2PRAK FZ				3	zaliczenie	
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE					2	egzamin lub zaliczenie na ocenę	PozaFIZ

Liczba godzin: 300

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 300

Liczba ECTS: 30

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Wykład monograficzny z listy FOT-L	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę	FIZ/MAT
Seminarium fotoniki			30	3	zaliczenie na ocenę	FIZ

PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE				4 (w czasie całych studiów 6 ECTS)	egzamin lub zaliczenia na ocenę	PozaFIZ
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II w tym PRACA MAGISTERSKA		240		20	zaliczenie	PracMGR

Liczba godzin: 330

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Studia II stopnia:

Łączna liczba godzin: 1245

Łączna liczba godzin z udziałem prowadzącego i studentów: 1245

Łączna liczba godzin zajęć praktycznych: 625

Łączna liczba ECTS: **120**

Łączna liczba ECTS za zajęcia z udziałem prowadzącego i studentów: 50

Łączna liczba ECTS za zajęcia praktyczne: 30

LISTA N:

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Metody numeryczne	30	45		6	egzamin	NUM
Inne przedmioty numeryczne z oferty UW lub PW, PAN zatwierdzone przez opiekuna specjalności po uzgodnieniu z Dziekanem					egzamin	FIZ/MAT

Lista S:

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Fotonika (z programu 5 semestru studiów drugiego stopnia IN)	30	45		6	egzamin	FIZ/MAT
Inne przedmioty z fizyki współczesnej z oferty UW zatwierdzone przez opiekuna specjalności po uzgodnieniu z Dziekanem					egzamin	FIZ/MAT

LISTA FOT-L:

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Plazmonika (przedmiot obieralny na 6 semestrze studiów drugiego stopnia IN)	30			3	egzamin	FIZ/MAT
Podstawy nanooptyki	30			3	egzamin	FIZ/MAT
Elementy fotoniki w optyce informacyjnej	30				egzamin	FIZ/MAT
Metody obliczeniowe mikrooptyki i fotoniki I	30	30		6	egzamin	NUM
<i>Optyka instrumentalna</i>	30			3	egzamin	FIZ/MAT
Optyka fourierowska	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT

Lista FOT-Z:

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Metody obliczeniowe mikrooptyki i fotoniki II	30	30		6	egzamin	NUM
<i>Podstawy fotoniki (przedmiot oferowany na studiach drugiego stopnia IN)</i>	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Optyczne przetwarzanie informacji	30	30		6	egzamin	FIZ/MAT
Fotonika (z programu 5 semestru studiów drugiego stopnia IN)	30	45		6	Egzamin	FIZ/MAT

Tabela odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych

nazwa kierunku studiów: Fizyka poziom kształcenia: studia II stopnia profil kształcenia: ogólnoakademicki		
symbol kierunkowych efektów kształcenia	efekty kształcenia	odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
Wiedza		
K_W01	posiada rozszerzoną wiedzę ogólną w wybranym obszarze nauk fizycznych, a także jej historyczny rozwój i znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody	X2A_W01 X2A_W03
K_W02	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki, metod matematycznych oraz technik informatycznych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych w wybranym obszarze nauk fizycznych lub w zakresie specjalności przewidzianej programem studiów	X2A_W02 X2A_W04
K_W03	zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny	X2A_W03
K_W04	zna teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalnością	X2A_W05
K_W05	posiada pogłębioną wiedzę szczegółową z fizyki w zakresie wybranej specjalności	X2A_W01

K_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalności	X2A_W06
K_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalności	X2A_W07
K_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą warunków prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X2A_W08
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	X2A_W09
K_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki	X2A_W10
Umiejętności		
K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	X2A_U04
K_U02	posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań	X2A_U01
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	X2A_U02
K_U04	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub przebieg eksperymentu opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń	X2A_U03 X2A_U06
K_U05	posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	X2A_U05
K_U06	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	X2A_U04
K_U07	potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej (w języku polskim i angielskim), ustnej (w języku polskim i angielskim), prezentacji multimedialnej lub plakatu	X2A_U05 X2A_U08 X2A_U09
K_U08	potrafi skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanego obszaru fizyki oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	X2A_U06
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranej specjalności oraz poza nią	X2A_U07
K_U10	posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia oraz komunikację ze specjalistami w zakresie tej samej lub pokrewnej specjalności, zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X2A_U10
Kompetencje społeczne		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	X2A_K01

K_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	X2A_K02
K_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X2A_K03
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat czy autoplgiat); ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	X2A_K04
K_K05	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi podstawowymi w wybranym obszarze nauk fizycznych, w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy; jest świadomy zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	X2A_K05
K_K06	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialności	X2A_K06
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07