

Dwuletnie studia indywidualne II stopnia na kierunku
fizyka, specjalność *Fizyka materii skondensowanej i*
przyszyków półprzewodnikowych, specjalizacje:
Fizyka materii skondensowanej i nanostruktur
półprzewodnikowych, Fizyka przyszyków
półprzewodnikowych, Metody rentgenowskie w fizyce materii
skondensowanej, Metody synchrotronowe i neutronowe w
fizyce materii skondensowanej

1. CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Spółczesność informacyjna, w której żyjemy szeroko wykorzystuje osiągnięcia fizyki ciała stałego. Masowo używane są urządzenia wykorzystujące wielorakie właściwości półprzewodników i ich struktur.

Celem specjalności *Fizyka materii skondensowanej i przyszyków półprzewodnikowych* jest kształcenie wysokiej klasy specjalistów, fizyków, potrafiących badać doświadczalnie i interpretować zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach, strukturach półprzewodnikowych i innych układach wykorzystujących elementy wytwarzane na bazie materii skondensowanej, a szczególności rozumiejących fizyczne podstawy funkcjonowania urządzeń wytwarzanych w oparciu o takie materiały. Zdobyta wiedza absolwentów pozwoli im na prowadzenie prac eksperymentalnych, opracowywanie danych doświadczalnych i ich interpretacje w oparciu o zdobytą wiedzę o kwantowej strukturze materii. Absolwenci specjalności zdobędą umiejętności wymagane do prowadzenia pracy badawczo naukowej w ośrodkach akademickich, instytutach naukowych, badawczych ośrodkach przemysłowych, instytutach badawczo-rozwojowych, przemyśle high-tech itp.

Studiowanie w trybie studiów indywidualnych umożliwia wybitnie zdolnym studentom realizację programu studiów II stopnia w rozszerzonym zakresie i daje możliwość pracy w grupach badawczych nad zagadnieniami będącymi aktualnymi problemami naukowymi. Pozwoli to na przygotowanie studentów w/w studiów do samodzielnej pracy badawczej m.in. do podjęcia studiów III stopnia z zamiarem rozpoczęcia kariery naukowej, bądź do podjęcia pracy w instytucjach wymagających znajomości metod rozwiązywania problemów na bardzo wysokim poziomie. Praca magisterska opracowana w tym trybie powinna reprezentować poziom pracy naukowej nadającej się do publikacji.

2. SYLWETKA ABSOLWENTA

Absolwent specjalności *Fizyka materii skondensowanej i przyszyków półprzewodnikowych* posiada poszerzoną – w stosunku do studiów pierwszego stopnia – wiedzę ogólną z zakresu nauk fizycznych oraz wiedzę specjalistyczną z zakresu fizyki materii skondensowanej.

Posiada wiedzę dotyczącą kwantowego opisu struktury elektronowej materii skondensowanej. Potrafi interpretować zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach i strukturach (w tym kwantowych) otrzymywanych na ich bazie. Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania doświadczalne służące poznaniu tych zjawisk, a także zinterpretować uzyskane wyniki wykorzystując zawansowane modele fizyczne. Absolwent zdobędzie wiedzę na temat mechanizmów fizycznych stanowiących podstawę funkcjonowania przyszyków półprzewodnikowych, oraz technologii wytwarzania i strukturyzacji materiałów półprzewodnikowych. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na definiowanie oraz rozwiązywanie problemów fizycznych – zarówno rutynowych jak i niestandardowych. Potrafi korzystać z literatury oraz prowadzić dyskusje fachowe zarówno ze

specjalistami jak i niespecjalistami. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w: jednostkach badawczych, laboratoriach diagnostycznych i gospodarce. Absolwent ma nawyki ustawicznego kształcenia i rozwoju. Kończący studia II stopnia **w trybie studiów indywidualnych** będzie także przygotowany do samodzielnej pracy badawczej m.in. do podjęcia studiów III stopnia z zamiarem rozpoczęcia kariery naukowej, bądź do podjęcia pracy w instytucjach wymagających znajomości metod rozwiązywania problemów na bardzo wysokim poziomie. Praca magisterska opracowana w tym trybie powinna reprezentować poziom pracy naukowej nadającej się do publikacji.

3. PLAN STUDIÓW

Specjalizacja „Fizyka materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych”

Program studiów II stopnia w trybie indywidualnym różni się od studiów II stopnia w trybie standardowym tylko I semestrem, plan studiów w czasie II, III i IV semestru jest wspólny dla studiów odbywanych w trybie standardowym i indywidualnym.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A	1101-4FD11		45		5	zaliczenie na ocenę
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	1101-4FD12	30	30		6	egzamin
Badanie budowy materii i oddziaływań fundamentalnych we współczesnych eksperymentach lub Doświadczalne metody fizyki biologicznej, medycznej i środowiska naturalnego	1101-4FD13 lub 1101-4FD14	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	1102-4FT12 lub 1102-4FT13	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RD	1102-4FD15	45	45		9	egzamin

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę
Fizyka materii skondensowanej i struktur półprzewodnikowych z ćwiczeniami	30	30		5	egzamin

Fizyka statystyczna ciała stałego z ćwiczeniami	30	30		5	egzamin
III Pracownia		45		5	zaliczenie na ocenę
Proseminarium fizyki półprzewodników			30	2,5	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 1)	30			2,5	egzamin
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia specjalistyczna I		180		20	zaliczenie na ocenę
Seminarium fizyki półprzewodników			30	2	zaliczenie na ocenę
Seminarium fizyki ciała stałego			30	1,5	zaliczenie na ocenę
Fizyka nanostruktur półprzewodnikowych	30			3,5	egzamin
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 2)	30			3	egzamin

Łączna liczba godzin: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Optyczne własności półprzewodników	30			3,5	egzamin
Seminarium fizyki półprzewodników			30	2	zaliczenie na ocenę
Seminarium fizyki ciała stałego			30	1,5	zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II i PRACA MAGISTERSKA		240		20	egzamin

Łączna liczba godzin: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Specjalizacja „Fizyka przyrządów półprzewodnikowych”

Program studiów II stopnia w trybie indywidualnym różni się od studiów II stopnia w trybie standardowym tylko I semestrem, plan studiów w czasie II, III i IV semestru jest wspólny dla studiów odbywanych w trybie standardowym i indywidualnym.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A		45		5	zaliczenie na ocenę
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	30	30		6	egzamin
Badanie budowy materii i oddziaływań fundamentalnych we współczesnych eksperymentach lub Doświadczalne metody fizyki biologicznej, medycznej i środowiska naturalnego	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RD	45	45		9	egzamin

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę
Fizyka materii skondensowanej i struktur półprzewodnikowych z ćwiczeniami	30	30		5	egzamin
III Pracownia		45		5	zaliczenie na ocenę
Pracownia przyrządów półprzewodnikowych A		60		5	zaliczenie na ocenę
Proseminarium fizyki półprzewodników			30	2,5	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 2)	30			2,5	egzamin

PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
------------------------------------	----	--	--	---	---------------------------------------

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Technologia i strukturyzacja materiałów półprzewodnikowych	30			2,5	egzamin
Pracownia przyrządów półprzewodnikowych B		30		2,5	zaliczenie na ocenę
Pracownia specjalistyczna I		180		20	zaliczenie na ocenę
Seminarium fizyki półprzewodników			30	2	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 2)	30			3	egzamin

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Fizyka przyrządów półprzewodnikowych	30			3,5	egzamin
Seminarium fizyki półprzewodników			30	2	zaliczenie na ocenę
Seminarium fizyki ciała stałego			30	1,5	zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II i PRACA MAGISTERSKA		240		20	egzamin

Łączna liczba godzin: 360

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Specjalizacja „Metody rentgenowskie w fizyce materii skondensowanej”

Program studiów II stopnia w trybie indywidualnym różni się od studiów II stopnia w trybie standardowym tylko I semestrem, plan studiów w czasie II, III i IV semestru jest wspólny dla studiów odbywanych w trybie standardowym i indywidualnym.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A		45		5	zaliczenie na ocenę
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	30	30		6	egzamin
Badanie budowy materii i oddziaływań fundamentalnych we współczesnych eksperymentach lub Doświadczalne metody fizyki biologicznej, medycznej i środowiska naturalnego	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RD	45	45		9	egzamin

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę
III Pracownia		45		4	zaliczenie na ocenę
Pracownia przyrządów półprzewodnikowych		90		7,5	zaliczenie na ocenę
Fizyka promieni X-1	30			5,5	egzamin
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 3)	30			3	egzamin
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 270

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Fizyka promieni X-2	30			2,5	egzamin

Fizyka nanostruktur półprzewodnikowych	30			3,5	egzamin
Pracownia specjalistyczna		180		20	zaliczenie na ocenę
Seminarium i Proseminarium X i MJFCS			30	3	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 3)	30			3	egzamin

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Seminarium i Proseminarium X i MJFCS			30	3	zaliczenie na ocenę
Fizyka promieni X-3	30			2	zaliczenie na ocenę
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II i PRACA MAGISTERSKA		240		20	egzamin

Łączna liczba godzin: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Specjalizacja „Metody synchrotronowe i neutronowe w fizyce materii skondensowanej”

Program studiów II stopnia w trybie indywidualnym różni się od studiów II stopnia w trybie standardowym tylko I semestrem, plan studiów w czasie II, III i IV semestru jest wspólny dla studiów odbywanych w trybie standardowym i indywidualnym.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia A		45		5	zaliczenie na ocenę
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	30	30		6	egzamin

Badanie budowy materii i oddziaływań fundamentalnych we współczesnych eksperymentach lub Doświadczalne metody fizyki biologicznej, medycznej i środowiska naturalnego	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa IIA lub Mechanika kwantowa IIB	30	30		6	egzamin
Fizyka statystyczna RD	45	45		9	egzamin

Łączna liczba godzin: 315

Łączna liczba punktów ECTS: 32

Semestr II

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Pracownia fizyczna II stopnia B		45		5	zaliczenie na ocenę
Pracownia metod jądrowych fizyki ciała stałego I		90		8	zaliczenie na ocenę
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej I	30			3	egzamin
Proseminarium metod jądrowych fizyki ciała stałego I			30	3	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 1)	30	30		6	egzamin
PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę

Łączna liczba godzin: 285

Łączna liczba punktów ECTS: 28

Semestr III

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej II	30	30		6	egzamin
Pracownia metod jądrowych fizyki ciała stałego II		120		13	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru (Lista 1)	30	30		6	zaliczenie na ocenę
Proseminarium metod jądrowych fizyki ciała stałego II			30	3	zaliczenie na ocenę

PRZEDMIOTY OGÓLNOUNIWERSYTECKIE	30			3	egzamin lub zaliczenie na ocenę
------------------------------------	----	--	--	---	---------------------------------------

Łączna liczba godzin: 300

Łączna liczba punktów ECTS: 31

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersa- torium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Metody jądrowe fizyki ciała stałego	30	30		6	egzamin
Proseminarium metod jądrowych fizyki ciała stałego II			30	3	zaliczenie na ocenę
PRACOWNIA SPECJALISTYCZNA II w tym PRACA MAGISTERSKA		240		20	zaliczenie

Łączna liczba godzin: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 29

Lista 1. Przedmioty specjalistyczne do wyboru - należy zaliczyć co najmniej 60h i 5 punktów ECTS.

Nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS
Wstęp do fizyki magnetyzmu	30	2,5
Optyka instrumentalna	30	2,5
Between magnetism and superconductivity	30	2,5
Diluted Magnetic Semiconductors	30	2,5
Electronic Properties of Solids and Defects	30	2,5
Teoria ciała stałego	60	4
Physics of Bose Einstein Condensates (co dwa lata)	30	2,5
Optics and quantum information (co dwa lata)	45	4
Symetrie w półprzewodnikach	60	5

Lista 2. Przedmioty specjalistyczne do wyboru - należy zaliczyć co najmniej 60h i 6 punktów ECTS.

Nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS
Wstęp do fizyki magnetyzmu	30	2,5
Symetrie w półprzewodnikach	30	3
Metody jądrowe fizyki ciała stałego (MJFCS)	30	3
Warsztaty z modelowania komputerowego (IFT prof. J. Majewski)	30	3
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowane (MJFCS)	30	3

Lista 3. Przedmioty specjalistyczne do wyboru - należy zaliczyć co najmniej 60h i 5 punktów ECTS.

Nazwa przedmiotu	liczba godzin	liczba punktów ECTS
Technologia i strukturyzacja materiałów	30	3

półprzewodnikowych		
Fizyka przyrządów półprzewodnikowych	30	3
Wstęp do fizyki magnetyzmu	30	3
Symetrie w półprzewodnikach	30	3
Metody jądrowe fizyki ciała stałego (MJFCS)	30	3
Warsztaty z modelowania komputerowego (IFT prof. J. Majewski)	30	3
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowane (MJFCS)j	30	3