



PROGRAM NAUCZANIA

WYDZIAŁ: Wydział Podstawowych Problemów Techniki
STUDIA: Studia II-go stopnia magisterskie, Stacjonarne
KIERUNEK: inżynieria kwantowa
SPECJALNOŚĆ:
SPECJALIZACJA:

Uchwała z dnia 25-11-2021

Obowiązuje od 28-02-2022

1. Opis

Czas trwania (w sem): 3	Tytuł zawodowy: magister inżynier
<p>Wymagania wstępne - rekrutacja:</p> <p>Zgodne z warunkami i trybem rekrutacji na studia wyższe w Politechnice Wrocławskiej - Zasady ogólne i kryteria kwalifikacyjne na studia II stopnia. Kryteria zostały szczegółowo określone w załączniku do uchwały Rady Wydziału Podstawowych Problemów Techniki nr 539/25/2016-2020 z dnia 19 marca 2019r. W sprawie określenia kryteriów przyjęć na studia drugiego stopnia na rok akademicki 2019/2020.</p>	<p>Forma zakończenia studiów (projekt dyplomowy, praca dyplomowa egzamin dyplomowy itp.):</p> <p>Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy.</p>
<p>Możliwość kontynuacji studiów:</p> <p>możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p>	<p>Sylwetka absolwenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> Absolwent ma rozwiniętą umiejętność analitycznego myślenia, która prowadzi do kreatywnego rozwiązywania problemów naukowych i inżynierskich w szeroko rozumianej dziedzinie zastosowań mechaniki kwantowej. Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu mechaniki kwantowej i jej zastosowań w technologiach energii odnawialnej (fotowoltaika) i systemach kwantowych bezpieczeństwa informatycznego i komunikacji (informatyka kwantowa). Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności w zakresie aktualnie rozwijanej teoretycznej i doświadczalnej fizyki materii skondensowanej. Ma umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi: optoelektronicznymi, optycznymi, elektrycznymi i elektronicznymi, w tym aparatury badawczej z Narodowego Laboratorium Technologii Kwantowych (spektroskopia ramanowska i mikroskopia sił atomowych (AFM)). Jest przygotowany do pracy w laboratoria zajmujących się technologią ogniw fotowoltaicznych. Ma podstawowe umiejętności dotyczące konstrukcji i projektowania systemów fotowoltaicznych. Jest przygotowany do podjęcia studiów doktorskich w dyscyplinie fizyka. <p>Możliwości zatrudnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przemysł nanotechnologii, technologii ogniw fotowoltaicznych, systemów (instalacji) fotowoltaicznych, optoelektroniki. Przemysł kwantowych technologii informatycznych, szczególnie kryptografii kwantowej. Instytuty naukowe prowadzące prace badawcze w dziedzinie fizyki materii skondensowanej, informatyki kwantowej i technologii kwantowych.

2. Struktura programu nauczania

- w układzie punktowym
schemat struktury programu w załączniku A
- w układzie godzinowym
schemat struktury programu w załączniku B



Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2021

Politechnika
Wroclawska

3. Lista kursów

3.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

3.1.1 Języki obce (min. 3 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	JZL100709BK	Języki obce KRK II st. (1ECTS)						15	30	1,00	
2	JZL100710BK	Języki obce KRK II st. (2ECTS)						45	60	2,00	
Razem:								60	90	3,00	

3.1.2 Nauki humanistyczne (min. 2 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	PSP105618BK	PO-W11- - - -ST-IIM- /15/NH						15	60	2,00	
Razem:								15	60	2,00	

3.1.3 Nauki społeczne (min. 3 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	PSP105575BK	PO-W11- - - -ST-IIM- /15/NS						30	90	3,00	
Razem:								30	90	3,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
					105	240	8

3.2 Moduł praca dyplomowa

3.2.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe (min. 20 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	FZP001509D	Praca dyplomowa 1						30	120	4,00	Zaliczenie
2	FZP001512D	Praca dyplomowa 2						30	480	16,00	Zaliczenie
Razem:								60	600	20,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
					60	600	20

3.3 Lista modułów kierunkowych

3.3.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe (min. 41 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	FZP001500C	Zaawansowana mechanika kwantowa		2				30	60	2,00	Zaliczenie
2	FZP001500W	Zaawansowana mechanika kwantowa	2					30	90	3,00	Egzamin
3	FZP001502L	Systemy fotowoltaiczne			1			15	30	1,00	Zaliczenie



Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2021

Politechnika
Wroclawska

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
4	FZP001503P	Lasery na bazie nanostruktur półprzewodnikowych				1		15	60	2,00	Zaliczenie
5	FZP001503W	Lasery na bazie nanostruktur półprzewodnikowych	2					30	60	2,00	Zaliczenie
6	FZP001504L	Numeryczne metody badania układów kwantowych			2			30	90	3,00	Zaliczenie
7	FZP001505S	Seminarium tematyczne					1	15	30	1,00	Zaliczenie
8	FZP001507C	Optyka kwantowa		2				30	60	2,00	Zaliczenie
9	FZP001507W	Optyka kwantowa	2					30	60	2,00	Egzamin
10	FZP001508S	Seminarium dyplomowe 1					2	30	60	2,00	Zaliczenie
11	FZP001510S	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Seminarium Fizyki WPPT)				1		15	60	2,00	Zaliczenie
12	FZP001511S	Seminarium dyplomowe 2					2	30	240	8,00	Zaliczenie
13	FZP001539L	Zaawansowana informatyka i kryptografia kwantowa			1			15	30	1,00	Zaliczenie
14	FZP001539W	Zaawansowana informatyka i kryptografia kwantowa	2					30	60	2,00	Zaliczenie
15	FZP001540W	Zaawansowana plazmonika nanostruktur metalicznych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
16	FZP001541W	Metody teorii grup w fizyce	2					30	60	2,00	Zaliczenie
17	FZP001542W	Wykład monograficzny	2					30	90	3,00	Zaliczenie
Razem:			14	4	4	1	6	435	1230	41,00	

3.3.2 Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 21 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	FZP107795BK	PO-W11-IKW---ST-IIM- /21/WK						30	90	3,00	
	FZP001515W	Funkcje korelacji w fizyce materii skondensowanej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001523W	Wstęp do zjawisk transportu przez nanostruktury	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001517L	Zaawansowane modelowanie zjawisk fizycznych za pomocą Maple			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001548W	Ergodyczność kwantowa	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001524W	Teoria korelacji kwantowych w układach mieszanych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001526W	Czarne dziury	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001550L	Zaawansowane laboratorium fotoogniw			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001546W	Kwantowe cieczce bozonowe	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001543W	Metody kwantowej teorii pola w fizyce statystycznej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001545W	Elementy teorii materii skondensowanej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001530W	Kwantowa teoria pola	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001521W	Topologiczne efekty w układach kwantowych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001513W	Fizyka półprzewodników: dynamika i oddziaływania	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001544W	Nierównowagowe funkcje Greena	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001516W	Wstęp do procesów stochastycznych dla fizyków	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001529W	Topologia układów kwantowych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001551L	NLTK			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001520W	Mikroskopowa kwantowa teoria metali i układów nadciekłych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001525W	Klasyczna teoria pola	2					30	90	3,00	Zaliczenie



Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2021

Politechnika
Wroclawska

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
	FZP001547W	Machine Learning	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001527P	Laboratorium spektroskopii nanostruktur koloidalnych				2		30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001522W	Teoria dekoherencji	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001514W	Nadprzewodnictwo - układy niekonwencjonalne	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001549W	Makroskopowe tunelowanie kwantowe	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003116W	Materiały polimerowe w optoelektronice	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003115Wl	Elementy chemii kwantowej	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001506Wl	Cyfrowe układy elektroniczne	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003110Wp	Zaawansowane metody badania di	1			1		30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001518Wl	Zastosowania metod ab initio	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003100Ws	Fizyka powierzchni	1				1	30	90	3,00	Zaliczenie
2	FZP107795BK	PO-W11-IKW---ST-IIM- /21/WK						180	540	18,00	
	FZP001515W	Funkcje korelacji w fizyce materii skondensowanej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001523W	Wstęp do zjawisk transportu przez nanostruktury	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001517L	Zaawansowane modelowanie zjawisk fizycznych za pomocą Maple			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001548W	Ergodyczność kwantowa	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001524W	Teoria korelacji kwantowych w układach mieszanych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001526W	Czarne dziury	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001550L	Zaawansowane laboratorium fotoogniw			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001546W	Kwantowe ciecz bozonowe	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001543W	Metody kwantowej teorii pola w fizyce statystycznej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001545W	Elementy teorii materii skondensowanej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001530W	Kwantowa teoria pola	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001521W	Topologiczne efekty w układach kwantowych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001513W	Fizyka półprzewodników: dynamika i oddziaływania	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001544W	Nierównowagowe funkcje Greena	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001516W	Wstęp do procesów stochastycznych dla fizyków	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001529W	Topologia układów kwantowych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001551L	NLTK			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001520W	Mikroskopowa kwantowa teoria metali i układów nadciekłych	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001525W	Klasyczna teoria pola	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001547W	Machine Learning	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001527P	Laboratorium spektroskopii nanostruktur koloidalnych				2		30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001522W	Teoria dekoherencji	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001514W	Nadprzewodnictwo - układy niekonwencjonalne	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001549W	Makroskopowe tunelowanie kwantowe	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003116W	Materiały polimerowe w optoelektronice	2					30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003115Wl	Elementy chemii kwantowej	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001506Wl	Cyfrowe układy elektroniczne	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003110Wp	Zaawansowane metody badania di	1			1		30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP001518Wl	Zastosowania metod ab initio	1		1			30	90	3,00	Zaliczenie
	FZP003100Ws	Fizyka powierzchni	1				1	30	90	3,00	Zaliczenie
	Razem:							210	630	21,00	



Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2021

Politechnika
Wroclawska

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
14	4	4	1	6	645	1860	62

4. Limit punktów w poszczególnych blokach

Lista tematyczna	Sekcja listy tematycznej	Limit punktów
Lista modułów kształcenia ogólnego	Języki obce	3
	Nauki humanistyczne	2
	Nauki społeczne	3
Moduł praca dyplomowa	Przedmioty obowiązkowe kierunkowe	20
Lista modułów kierunkowych	Przedmioty obowiązkowe kierunkowe	41
	Przedmioty wybieralne kierunkowe	21

5. Wykaz grup kursów zaliczanych na podstawie jednej oceny

Lp.	Kurs końcowy:		Kursy cząstkowe:	
	Kod	Nazwa kursu	Kod	Nazwa kursu

6. Wykaz egzaminów obowiązkowych

Semestr	Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu
1	1	FZP001500W	Zaawansowana mechanika kwantów
	2	FZP001507W	Optyka kwantowa

7. Kurs/kursy "praca dyplomowa", "projekt dyplomowy" itp.

Wymiar godzinowy ZZU: 60

Liczba punktów ECTS: 20

8. Praktyki studenckie

Rodzaj:

Wymiar godzinowy/tygodniowy ZZU: 0 / 0

Liczba punktów ECTS: 0

9. Zakres egzaminu dyplomowego

Zakres egzaminu dyplomowego określa Komisja ds. Dyplomowania dla kierunku Inżynieria Kwantowa i podaje go do wiadomości studentów najpóźniej do końca drugiego semestru studiów.

10. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia danych kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach tematycznych

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do... (nr semestru)
-----	-----------	-------------	---------------------------------------

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Opinia przedstawicieli Wydziałowego Samorządu Studenckiego o przedstawionym programie nauczania i planie studiów jest pozytywna.

.....
Data.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów.....
Data.....
Podpis dziekana