



## PROGRAM NAUCZANIA

**WYDZIAŁ:** Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
**STUDIA:** Studia II-go stopnia magisterskie, Stacjonarne (dzienne)  
**KIERUNEK:** Inżynieria Kwantowa  
**SPECJALNOŚĆ:**  
**SPECJALIZACJA:**

Uchwała z dnia 16-05-2019

Obowiązuje od 26-02-2020

## 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>Szkoła Doktorska w dyscyplinie fizyka.</p>	<p>Sylwetka absolwenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absolwent ma rozwiniętą umiejętność analitycznego myślenia, która prowadzi do kreatywnego rozwiązywania problemów naukowych i inżynierskich w szeroko rozumianej dziedzinie zastosowań mechaniki kwantowej.</li> <li>2. 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).</li> <li>3. Posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności w zakresie aktualnie rozwijanej teoretycznej i doświadczalnej fizyki materii skondensowanej.</li> <li>4. 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)).</li> <li>5. Jest przygotowany do pracy w laboratoria zajmujących się technologią ogniw fotowoltaicznych.</li> <li>6. Ma podstawowe umiejętności dotyczące konstrukcji i projektowania systemów fotowoltaicznych.</li> <li>7. Jest przygotowany do podjęcia studiów doktorskich w dyscyplinie fizyka.</li> </ol> <p>Możliwości zatrudnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przemysł nanotechnologii, technologii ogniw fotowoltaicznych, systemów (instalacji) fotowoltaicznych, optoelektroniki.</li> <li>2. Przemysł kwantowych technologii informatycznych, szczególnie kryptografii kwantowej.</li> <li>3. Instytuty naukowe prowadzące prace badawcze w dziedzinie fizyki materii skondensowanej, informatyki kwantowej i technologii kwantowych.</li> </ol>

## 2. Struktura programu nauczania

- 1) w układzie punktowym  
schemat struktury programu w załączniku A
- 2) w układzie godzinowym  
schemat struktury programu w załączniku B



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2019

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. 33 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	FZP001501W	Informatyka i kryptografia	2					30	60	2,00	Egzamin



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2019

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				
		kwantowa									
4	FZP001502L	Systemy fotowoltaiczne			1		15	30	1,00	Zaliczenie	
5	FZP001503P	Lasery na bazie nanostruktur półprzewodnikowych				1	15	30	1,00	Zaliczenie	
6	FZP001503W	Lasery na bazie nanostruktur półprzewodnikowych	2				30	60	2,00	Zaliczenie	
7	FZP001504L	Numeryczne metody badania układów kwantowych			2		30	60	2,00	Zaliczenie	
8	FZP001505S	Seminarium tematyczne					15	30	1,00	Zaliczenie	
9	FZP001506WI	Cyfrowe układy elektroniczne	1		1		30	60	2,00	Zaliczenie	
10	FZP001507C	Optyka kwantowa		2			30	60	2,00	Zaliczenie	
11	FZP001507W	Optyka kwantowa	2				30	60	2,00	Egzamin	
12	FZP001508S	Seminarium dyplomowe 1					30	60	2,00	Zaliczenie	
13	FZP001510S	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Seminarium Fizyki WPPT)					15	90	3,00	Zaliczenie	
14	FZP001511S	Seminarium dyplomowe 2					30	240	8,00	Zaliczenie	
		Razem:	9	4	4	1	6	360	990	33,00	

## 3.3.2 Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 29 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	FZP107235BK	Fizyka 1					90	270	9,00		
2	FZP107235BK	Fizyka 1					90	270	9,00		
3	FZP107235BK	Fizyka 1					30	90	3,00		
4	FZP107236BK	Fizyka 2					30	120	4,00		
5	FZP107236BK	Fizyka 2					30	120	4,00		
		Razem:					270	870	29,00		

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
9	4	4	1	6	630	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	33
	Przedmioty wybieralne kierunkowe	29

## 5. Wykaz grup kursów zaliczanych na podstawie jednej oceny

Lp.	Kurs końcowy:		Kursy cząstkowe:	
	Kod	Nazwa kursu	Kod	Nazwa kursu
1	FZP001506W	Cyfrowe układy elektroniczne	FZP001506L	Cyfrowe układy elektroniczne

## 6. Wykaz egzaminów obowiązkowych

Semestr	Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu
1	1	FZP001500W	Zaawansowana mechanika kwantow
	2	FZP001501W	Informatyka i kryptografia kwa
2	1	FZP001507W	Optyka kwantowa

**Wydruk programu nauczania PO-W11-IKW- -ST-IIM-WRO- /2019****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 przedstawionych programie nauczania i planie studiów jest pozytywna.

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