



## PROGRAM NAUCZANIA

**WYDZIAŁ:** Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
**STUDIA:** Studia II-go stopnia magisterskie, Stacjonarne  
**KIERUNEK:** inżynieria biomedyczna  
**SPECJALNOŚĆ:** elektronika medyczna  
**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>Ukończone studia I stopnia na kierunku technicznym, przyrodniczym lub medycznym, w szczególności na kierunku: analityka medyczna, applied mathematics, biomechanika inżynierska, budownictwo, automatyka i robotyka, biochemia, biofizyka, bioinformatyka, biotechnologia, budowa maszyn i pojazdów, chemia, chemia i analityka przemysłowa, chemia i inżynieria materiałów, cyberbezpieczeństwo, elektronika, elektronika i telekomunikacja, elektromechatronika, elektrotechnika, farmacja, fizjoterapia, fizyka, fizyka medyczna, fizyka techniczna, informatyka, informatyka przemysłowa, informatyka stosowana, informatyka techniczna, inżynieria biomedyczna, inżynieria chemiczna i procesowa, inżynieria elektroniczna i komputerowa, inżynieria kwantowa, inżynieria materiałowa, inżynieria mechaniczna?medyczna, inżynieria medyczna, inżynieria mikrosystemów mechatronicznych, inżynieria odnawialnych źródeł energii, inżynieria środowiska, kierunek lekarski, kierunek lekarsko-dentystyczny, matematyka stosowana, mechanika i budowa maszyn, mechatronika, mechatronika pojazdów, ochrona środowiska, optyka, technologia chemiczna, technologie ochrony środowiska, teleinformatyka, telekomunikacja, zastosowania fizyki w biologii i medycynie</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> <p>Absolwent II stopnia ma poszerzoną wiedzę w dziedzinach związanych z Inżynierią Biomedyczną. Posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie problemów technicznych i zagadnień naukowych; zarówno typowych, jak i niestandardowych. Potrafi pozyskać wiedzę z literatury naukowej i specjalistycznej, prowadzić dyskusje naukowe ze specjalistami, jak i osobami bez dogłębnej wiedzy w dyscyplinie. Potrafi współdziałać w zespole, zarówno kierując jego pracą, jak i wykonywać polecenia. Absolwent ma nawyki kształcenia ustawicznego i rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do kontynuowania edukacji na studiach III stopnia. Absolwent posiada doświadczenie w pracy badawczej zdobyte poprzez udział w badaniach naukowych. Potrafi zaplanować i prowadzić badania naukowe w dyscyplinie Inżynierii Biomedycznej.</p> <p>Absolwent ma poszerzoną wiedzę i umiejętności w zakresie konstruowania i użytkowania urządzeń optycznych, optoelektronicznych, obrazowania medycznego. Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie mikroskopii, światłowodów i biomateriałów.</p> <p>Absolwent posiada poszerzoną wiedzę z zakresu budowy i użytkowania aparatury medycznej, zaawansowanych metod pomiaru i analizy sygnałów biomedycznych. Posiada umiejętności projektowania i badania złożonych układów elektronicznych.</p> <p>Absolwent posiada poszerzoną wiedzę z zakresu programowania, metod informatycznych w diagnostyce medycznej i bioinformatyki.</p> <p>Absolwent posiada poszerzoną wiedzę z zakresu</p>



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IB-EME - -ST-IIM-WRO-/2021

Politechnika  
Wroclawska

<p>prowadzenia badań klinicznych, diagnostyki obrazowej, diagnostyki z wykorzystaniem technik molekularnych oraz podstaw farmakologii.</p>
--

**2. Struktura programu nauczania**

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

**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 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych****3.2.1 Matematyka (min. 4 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	ETP002901W	Diagnostyka obrazowa	1					15	50	2,00	Zaliczenie
2	ETP002956L	Diagnostyka obrazowa			1			15	60	2,00	Zaliczenie
Razem:			1		1			30	110	4,00	



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IB-EME - -ST-IIM-WRO-/2021

Politechnika  
Wroclawska

## 3.2.2 Fizyka (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	FTP002996W	Fizyczne metody i aparatura do pomiarów obiektów biomedycznych	1					15	50	2,00	Egzamin
Razem:			1					15	50	2,00	

## Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
2		1			45	160	6

## 3.3 Lista modułów kierunkowych

## 3.3.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe (min. 24 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	ETP002925P	Projekt przejściowy-biosensory optyczne i elektroniczne				2		30	90	3,00	Zaliczenie
2	ETP002949W	Biopomiary w nanoskali	2					30	75	3,00	Egzamin
3	ETP002952L	Języki programowania do zastosowań biomedycznych			2			30	60	2,00	Zaliczenie
4	ETP002958W	Zaawansowane techniki optyki biomedycznej	1					15	60	2,00	Zaliczenie
5	ETP002970L	Zaawansowane programowanie aplikacji mobilnych			2			30	60	2,00	Zaliczenie
6	ETP002970W	Zaawansowane programowanie aplikacji mobilnych	1					15	50	2,00	Zaliczenie
7	FTP002900S	Seminarium dyplomowe					2	30	90	3,00	Zaliczenie
8	FTP003017L	Fizyczne metody i aparatura do pomiarów obiektów biomedycznych			1			15	50	2,00	Zaliczenie
9	MDP002921P	Medycyna fizykalna i rehabilitacja				2		30	75	3,00	Zaliczenie
10	MDP002921W	Medycyna fizykalna i rehabilitacja	2					30	50	2,00	Zaliczenie
Razem:			6		5	4	2	255	660	24,00	

## 3.3.2 Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 8 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	ETP107836BK	PO-W11-IB---ST-IIM- /21/WK						30	60	2,00	
	MDP002925L	Sztuczne narządy i metody mechanicznego wspomaganie krążenia			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002959P	Metody badania biomateriałów i tkanek				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002964L	Modelowanie procesów fizjologicznych			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002972L	Modelowanie w projektowaniu leków			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002965P	Zaawansowane metody pomiaru i analizy jednowymiarowych sygnałów biomedycznych				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002969P	Aparatura okulistyczna				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	FTP003018L	Bionanostruktury 2			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002974L	Walidacja metod pomiarowych			2			30	120	4,00	Zaliczenie



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IB-EME - -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				
	MDP002925S	Sztuczne narządy i metody mechanicznego wspomagania krążenia					1	15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002972S	Modelowanie w projektowaniu leków					2	30	120	4,00	Zaliczenie
	MDP002924P	Chemometryczne metody analizy danych				1		15	60	2,00	Zaliczenie
	MDP002924L	Chemometryczne metody analizy danych			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002965L	Zaawansowane metody pomiaru i analizy jednowymiarowych sygnałów biomedycznych			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002967W	Telediagnostyka i telemedycyna	1					15	60	2,00	Zaliczenie
	FTP002901P	Bionanostruktury 2				1		15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002971L	Dynamika molekularna substancji aktywnych farmakologicznie			2			30	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002940L	Zaawansowane metody statystyczne			2			30	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002948S	Współczesne zagadnienia inżynierii biomedycznej					1	15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002967P	Telediagnostyka i telemedycyna				1		15	60	2,00	Zaliczenie
2	ETP107836BK	PO-W11-IB---ST-IIM- /21/WK						45	180	6,00	
	MDP002925L	Sztuczne narządy i metody mechanicznego wspomagania krążenia			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002959P	Metody badania biomateriałów i tkanek				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002964L	Modelowanie procesów fizjologicznych			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002972L	Modelowanie w projektowaniu leków			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002965P	Zaawansowane metody pomiaru i analizy jednowymiarowych sygnałów biomedycznych				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002969P	Aparatura okulistyczna				2		30	120	4,00	Zaliczenie
	FTP003018L	Bionanostruktury 2			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002974L	Walidacja metod pomiarowych			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	MDP002925S	Sztuczne narządy i metody mechanicznego wspomagania krążenia					1	15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002972S	Modelowanie w projektowaniu leków					2	30	120	4,00	Zaliczenie
	MDP002924P	Chemometryczne metody analizy danych				1		15	60	2,00	Zaliczenie
	MDP002924L	Chemometryczne metody analizy danych			1			15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002965L	Zaawansowane metody pomiaru i analizy jednowymiarowych sygnałów biomedycznych			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002967W	Telediagnostyka i telemedycyna	1					15	60	2,00	Zaliczenie
	FTP002901P	Bionanostruktury 2				1		15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002971L	Dynamika molekularna substancji aktywnych farmakologicznie			2			30	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002940L	Zaawansowane metody statystyczne			2			30	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002948S	Współczesne zagadnienia inżynierii biomedycznej					1	15	60	2,00	Zaliczenie
	ETP002967P	Telediagnostyka i telemedycyna				1		15	60	2,00	Zaliczenie
	Razem:							75	240	8,00	

## Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
6		5	4	2	300	900	32



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IB-EME - -ST-IIM-WRO-/2021

## 3.4 Moduł praca dyplomowa

## 3.4.1 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	ETP002943D	Praca dyplomowa 1						30	120	3,00	Zaliczenie
2	ETP002944D	Praca dyplomowa 2						30	510	17,00	Zaliczenie
Razem:								60	630	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	630	20

## 3.5 Lista modułów specjalnościowych

## 3.5.1 Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe (min. 13 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	ETP002913L	Elektronika w medycynie			1			15	50	2,00	Zaliczenie
2	ETP002913P	Elektronika w medycynie				1		15	50	2,00	Zaliczenie
3	ETP002927W	Bionanostruktury 1	1					15	30	1,00	Zaliczenie
4	ETP002942L	Bioinformatyka i biologia obliczeniowa			2			30	60	2,00	Zaliczenie
5	ETP002942W	Bioinformatyka i biologia obliczeniowa	2					30	50	2,00	Egzamin
6	ETP002957L	Bionanostruktury 1			1			15	50	2,00	Zaliczenie
7	ETP002959W	Metody badania biomateriałów i tkanek	1					15	60	2,00	Zaliczenie
Razem:			4		4	1		135	350	13,00	

## 3.5.2 Przedmioty wybieralne specjalnościowe (min. 11 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	ETP107838BK	PO-W11-IB-EME-ST-IIM- /21/WS						30	110	4,00	
	ETP002951L	Materiały optoelektroniczne			1			15	50	2,00	Zaliczenie
	ETP002961L	Układy elektroniczne specjalne			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	INP003019W	Systemy wbudowane	1					15	60	2,00	Zaliczenie
	INP003019L	Systemy wbudowane			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002961P	Układy elektroniczne specjalne				2		30	120	4,00	Zaliczenie
2	ETP107838BK	PO-W11-IB-EME-ST-IIM- /21/WS						60	210	7,00	
	ETP002951L	Materiały optoelektroniczne			1			15	50	2,00	Zaliczenie
	ETP002961L	Układy elektroniczne specjalne			2			30	90	3,00	Zaliczenie
	INP003019W	Systemy wbudowane	1					15	60	2,00	Zaliczenie
	INP003019L	Systemy wbudowane			2			30	120	4,00	Zaliczenie
	ETP002961P	Układy elektroniczne specjalne				2		30	120	4,00	Zaliczenie
Razem:								90	320	11,00	

## Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
4		4	1		225	670	24



## Wydruk programu nauczania PO-W11-IB-EME - -ST-IIM-WRO-/2021

**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
Lista modułów z zakresu nauk podstawowych	Matematyka	4
	Fizyka	2
Lista modułów kierunkowych	Przedmioty obowiązkowe kierunkowe	24
	Przedmioty wybieralne kierunkowe	8
Moduł praca dyplomowa	Przedmioty obowiązkowe kierunkowe	20
Lista modułów specjalnościowych	Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe	13
	Przedmioty wybieralne specjalnościowe	11

**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	ETP002949W	Biopomiary w nanoskali
	2	FTP002996W	Fizyczne metody i aparatura do
2	1	ETP002942W	Bioinformatyka i biologia obli

**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 Biomedyczna i podaje go do wiadomości studentów najpóźniej do końca przedostatniego semestru studiów. Na egzaminie dyplomowym obowiązuje prezentacja zagadnień realizowanych w ramach magisterskiej pracy dyplomowej, obrona pracy i egzamin dyplomowy.

**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 planie studiów jest pozytywna.

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