

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> nauki chemiczne (80%, dyscyplina wiodąca)
	<b>D2</b> inżynieria chemiczna (20%)
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia farmaceutyczna</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – załącznik nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<b>4</b>	<b>120</b>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<b>1470</b>	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister, kwalifikacje II stopnia</b>	<i>Absolwent jest przygotowany teoretycznie i praktycznie do stosowania konkretnych technik biotechnologicznych, umożliwiających: selekcję i ukierunkowaną modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych, prowadzenie procesów biosyntezy i biotransformacji, izolację i oczyszczanie bioproduktów oraz ich analitykę i diagnostykę. Absolwent zna podstawy procesów biotechnologicznych stosowanych w przemyśle, ochronie zdrowia i ochronie środowiska, posiadać zdolność projektowania bioprocessów i bioproduktów oraz jest przygotowany do pracy w laboratoriach kontrolnych czy badawczych jak i w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym lub w ochronie środowiska.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Biotechnologia</b> wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomad 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	28
U (umiejętności)	27
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	64

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	48
D2 inżynieria chemiczna	24

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	80 % punktów ECTS
D2	20 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Biotechnologia farmaceutyczna	3
Projektowanie syntez organicznych	2
Nowoczesne metody diagnostyczne	3
Naturalne produkty medyczne	6
Projekt bioprocessowy	3
Elementy bioinformatyki	1
Metodologia pracy doświadczalnej	3
Diagnostyka kliniczna	4
Immunologia	3
Podstawy chemii medycznej	3
Podstawy projektowania leków	3
Bioinformatyka	2
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Optymalizacja procesów biotechnologicznych	2
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
Bioanalitka	3
Modelowanie biomolekuł	5
	70

## 2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Potrzeby rynku pracy w zakresie Biotechnologia zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi, (2) Posługując się technikami właściwymi dla studiowanego kierunku potrafi wyizolować i oczyścić substancje biologicznie aktywne z materiału roślinnego oraz dokonać wstępnej analizy uzyskanego produktu, (3) Ma pogłębioną wiedzę obejmującą biosyntezę oraz występowanie produktów naturalnych. Potrafi określić ich rolę fizjologiczną oraz właściwości i praktyczne zastosowanie, (4) Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, a także związanej z tym odpowiedzialności, (5) Ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych, (6) Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji i zarządzania. (7) Ma wiedzę na temat projektów inwestycyjnych a także analizy kosztów przykładowych rozwiązań technologicznych*

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

49 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	53
Łączna liczba punktów ECTS	65

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

8 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

83 ECTS

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).



#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Blok Matematyka (1 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Abt_W01				15	30	1	0.5	T	Z				PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>						

##### 4.1.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>						

##### 4.1.2.3 Blok Chemia (3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC023006w	Podstawy chemii medycznej	2					K2Abt_W05	S2Abt1_W01	K2Abt_K01	30	90	3	1	T	E				PD	Ob	
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>1</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	
w	ć	l	p	s					
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aic_K09	K1Aic_K04	15	30	1	0.5	T	Z				K	Ob	
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19			30	60	2	1	T	Z				K	Ob	
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11			15	30	1	0.5	T	Z				K	Ob	
4	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14		30	90	3	1	T	E				K	Ob	
5	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18		30	60	2	1	T	Z				K	Ob	
6	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	Z				K	Ob	
7	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15		30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
8	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	E				K	Ob	
9	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10	30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
10	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17		30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
11	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.		2				K2Abt_U16			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W15	30	90	3	1	T	Z				K	Ob	
13	GFC011001 l	Grafika inżynierska		2				K2Abt_U11	K2Abt_U12		30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
14	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki		2				K2Abt_U13			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob	
15	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt_W05	K2Abt_W10	K2Abt_K02	30	90	3	1	T	Z				K	Ob	
<b>Razem</b>			<b>16</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>420</b>	<b>990</b>	<b>33</b>	<b>14</b>		<b>2</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	
w	ć	l	p	s					
<b>16</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>990</b>	<b>33</b>	<b>14</b>

#### 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

##### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Abt W05	K2Abt W10	K2Abt K06		15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Abt W05	K2Abt W03	K2Abt K06		30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>45</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>		<b>0</b>				

##### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt U08				15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt U08				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>				

##### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>					

##### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3.5</b>



#### 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

#### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Abt_U05	K2Abt_U01	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>

#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Biotechnologia farmaceutyczna (min. 51 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023002w	Biotechnologia farmaceutyczna	2					S2Abt1_W01	S2Abt1_W02			30	90	3	1	T	E			S	Ob
2	CHC023044p	Projektowanie syntez organicznych			2			K2Abt_U01	S2Abt1_U01	S2Abt1_U02		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	CHC023046w	Nowoczesne metody diagnostyczne	2					S2Abt1_W07				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
4	CHC023045w	Naturalne produkty medyczne	2					S2Abt1_W03				30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	CHC023045 l	Naturalne produkty medyczne.			2			S2Abt1_U03	K2Abt_U09	K2Abt_W09	S2Abt1_U03	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
6	BTC023029w	Modelowanie biomolekuł	1					S2Abt1_W04	S2Abt1_W05	K2Abt_W02		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
7	BTC023029 l	Modelowanie biomolekuł.			2			S2Abt1_U04				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	BTC023029s	Modelowanie biomolekuł..				1		K2Abt_U02	K2Abt_U07	K2Abt_K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023030p	Projekt bioprocessowy				2		K2Abt_U06	S2Abt1_U09			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
10	BTC023040 l	Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii			1			K2Abt_U04	S2Abt1_U05	K2Abt_K04		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt_W03	K2Abt_W02			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
12	BTC023041w	Elementy bioinformatyki	1					S2Abt1_W04				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
13	CHC023004 l	Diagnostyka kliniczna			4			S2Abt1_U05	S2Abt1_U06	S2Abt1_U07		60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
14	CHC023044p	Projektowanie syntez organicznych			2			S2Abt1_U01	S2Abt1_U02			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
15	BLC023001w	Immunologia	1					S2Abt1_W06				15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
16	BLC023001s	Immunologia.				1		S2Abt1_U02	S2Abt1_U08			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
17	CHC023007w	Podstawy projektowania leków	2					S2Abt1_W05	K2Abt_K02			30	90	3	1	T	E			S	Ob
18	BTC023006 l	Bioinformatyka			2			K2Abt_U01	K2Abt_U04	S2Abt1_U05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
19	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2					K2Abt_W04	K2Abt_W07			30	90	3	1	T	E			S	Ob
20	BTC023031p	Optymalizacja procesów biotechnologicznych				2		K2Abt_W05				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
21	BTC023044l	Bioanalitka			3			S2Abt1_U10	K2Abt_U09			45	90	3	1.5	T			P	S	Ob
22	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt_W06				30	60	2	1	T	E			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>17</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>2</b>					<b>615</b>	<b>1530</b>	<b>51</b>	<b>20.5</b>		<b>4</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>17</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>615</b>	<b>1530</b>	<b>51</b>	<b>20.5</b>

### 4.3 Blok praktyk

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 I
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 I
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz.	BTC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	9,5		

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Biotechnologia
2. Ogólne aspekty chemii medycznej
3. Inżynieria bioprosesowa.

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3 )

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Biotechnologia** na specjalności :

**Biotechnologia farmaceutyczna**

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia farmaceutyczna</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

**2019/2020**

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

semestr 1	<b>kursy obowiązkowe</b>
	łączna liczba punktów ECTS
	30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniane	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt W16	K1Aic K09	K1Aic K04	15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt W19			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt W11			15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
4	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki			2			K2Abt U13			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
5	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt W16	K2Abt W14		30	90	3	1	T	E			K	Ob
6	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt W17	K2Abt W18		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt W20	K2Abt W18		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
8	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.			2			K2Abt U14	K2Abt U15		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
9	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt W20	K2Abt W18		30	90	3	1	T	E			K	Ob
10	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.			2			K2Abt U14	K2Abt U15	K2Abt U10	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna			2			K2Abt U10	K2Abt U17		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.			2			K2Abt U16			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
13	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt W12	K2Abt W13	K2Abt W15	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
14	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Abt U11	K2Abt U12		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS
0

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniane	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

**semestr 2** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 27

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023002w	Biotechnologia farmaceutyczna	2					S2Abt1 W01	S2Abt1 W02			30	90	3	1	T	E			S	Ob
2	CHC023044p	Projektowanie syntez organicznych			2			K2Abt U01	S2Abt1 U01	S2Abt1 U02		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	CHC023046w	Nowoczesne metody diagnostyczne	2					S2Abt1 W07				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
4	CHC023045w	Naturalne produkty medyczne	2					S2Abt1 W03				30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	CHC023045 l	Naturalne produkty medyczne.			2			S2Abt1 U03	K2Abt U09	K2Abt W09	S2Abt1 U03	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
6	BTC023029w	Modelowanie biomolekuł	1					S2Abt1 W04	S2Abt1 W05	K2Abt W02	S2Abt1 W08	15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
7	BTC023029 l	Modelowanie biomolekuł.			2			S2Abt1 U04				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	BTC023029s	Modelowanie biomolekuł..					1	K2Abt U02	K2Abt U07	K2Abt K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023030p	Projekt bioprosowy			2			K2Abt U06	S2Abt1 U09			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
10	BTC023040 l	Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii			1			K2Abt U04	S2Abt1 U05	K2Abt K04		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt W03	K2Abt W02			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
12	BTC023041w	Elementy bioinformatyki	1					S2Abt1 W04				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>					<b>300</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>10</b>		<b>2</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 3

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt U08	K2Abt K04			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt U08	K2Abt K04			45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**semestr 3** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 21

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC023004 l	Diagnostyka kliniczna		4			S2Abt1 U05	S2Abt1 U06	S2Abt1 U07		60	120	4	2	T	Z			P	S	Ob
2	CHC023044p	Projektowanie syntez organicznych		2			S2Abt1 U01	S2Abt1 U02		30	60	2	1	T	Z			P	S	Ob	
3	BLC023001w	Immunologia	1				S2Abt1 W06			15	60	2	0.5	T	Z				S	Ob	
4	BLC023001s	Immunologia.				1	S2Abt1 U02	S2Abt1 U08		15	30	1	0.5	T	Z			P	S	Ob	
5	CHC023006w	Podstawy chemii medycznej	2				K2Abt W05	K2Abt U08	K2Abt K09	30	90	3	1	T	E					PD	Ob
6	CHC023007w	Podstawy projektowania leków	2				S2Abt1 W05	K2Abt K02		30	90	3	1	T	E					S	Ob
7	BTC023006 l	Bioinformatyka		2			K2Abt U01	K2Abt U04	S2Abt1 U05	30	60	2	1	T	Z			P	S	Ob	
8	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1				K2Abt W01			15	30	1	0.5	T	Z					PD	Ob
9	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2				K2Abt W04	K2Abt W07		30	90	3	1	T	E					S	Ob
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>			<b>255</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>8.5</b>		<b>3</b>						

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 9

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 l	Praca dyplomowa I		4			K2Abt U05	K2Abt W02	K2Abt U03	K2Abt K04	60	120	4	2	T	Z				K	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	1				K2Abt W05	K2Abt W10	K2Abt K06	15	60	2	0.5	T	Z			O		KO	W
3		Kurs humanistyczno-menedżerski	2				K2Abt W05	K2Abt W03	K2Abt K06	30	90	3	1	T	Z			O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>105</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>3.5</b>								

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>11</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>



<b>semestr 4</b>	<b>kursy obowiązkowe</b>	10
łączna liczba punktów ECTS		

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba					Symbol efektu uczenia się				Liczba		Liczba pkt.		Forma kursu/ grupy	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	BTC023031p	Optimalizacja procesów biotechnologicznych			2			K2Abt W05					30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023044l	Bioanalitika			3			S2Abt1 U10	K2Abt U09			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob	
5	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt W05	K2Abt W10	K2Abt K02	K2Abt K03	30	90	3	1	T	Z			K	Ob	
6	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt W06				30	60	2	1	T	E			S	Ob	
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>					<b>135</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>4,5</b>		<b>1</b>					

<b>kursy wybieralne</b>	20
łączna liczba punktów ECTS	

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020010 l	Praca dyplomowa II			14			K2Abt U05	K2Abt W08	K2Abt K07	K2Abt K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
2	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.					1	K2Abt U02	K2Abt K08	K2Abt K09	K2Abt U01	15	300	10	0,5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>225</b>	<b>600</b>	<b>20</b>	<b>7,5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
BTC015004w	Biotechnologia	1
BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	1
BTC023002w	Biotechnologia farmaceutyczna	2
CHC023045w	Naturalne produkty medyczne	2
CHC023006w	Podstawy chemii medycznej	3
CHC023007w	Podstawy projektowania leków	3
OSC023005w	Ekologia przemysłowa	3
FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	4

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia na specjalności :

**Biotechnologia farmaceutyczna**

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> nauki chemiczne (80%, dyscyplina wiodąca)
	<b>D2</b> inżynieria chemiczna (20%)
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia molekularna i biokataliza</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – załącznik nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<i>4</i>	<i>120</i>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<i>1470</i>	<i>są określone w zarządzeniu: „ Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<i>magister, kwalifikacje II stopnia</i>	<i>Absolwent jest przygotowany teoretycznie i praktycznie do stosowania konkretnych technik biotechnologicznych, umożliwiających: selekcję i ukierunkowaną modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych, prowadzenie procesów biosyntezy i biotransformacji, izolację i oczyszczanie bioproduktów oraz ich analitykę i diagnostykę. Absolwent zna podstawy procesów biotechnologicznych stosowanych w przemyśle, ochronie zdrowia i ochronie środowiska, posiadać zdolność projektowania bioprocessów i bioproduktów oraz jest przygotowany do pracy w laboratoriach kontrolnych czy badawczych jak i w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym lub w ochronie środowiska.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<i>studia trzeciego stopnia</i>	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Biotechnologia</b> wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	26
U (umiejętności)	22
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	57

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	45
D2 inżynieria chemiczna	21

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	80 % punktów ECTS
D2	20 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Bioinformatyka	2
Biotechnologia	3
Biotransformacje	3
Chemia bioorganiczna	8
Elementy bioinformatyki	1
Inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce	3
Metabolomika	4
Ekologia przemysłowa	3
Podstawy bioinformatyki	2
Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej	3
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Projektowanie związków biologicznie czynnych	5
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
Technologia enzymów	5
	66

## 2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Potrzeby rynku pracy w zakresie Biotechnologia zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi, (2) Posługując się technikami właściwymi dla studiowanego kierunku potrafi wyizolować i oczyścić substancje biologicznie aktywne z materiału roślinnego oraz dokonać wstępnej analizy uzyskanego produktu, (3) Ma pogłębioną wiedzę obejmującą biosyntezę oraz występowanie produktów naturalnych. Potrafi określić ich rolę fizjologiczną oraz właściwości i praktyczne zastosowanie, (4) Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, a także związanej z tym odpowiedzialności, (5) Ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych, (6) Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji i zarządzania. (7) Ma wiedzę na temat projektów inwestycyjnych a także analizy kosztów przykładowych rozwiązań technologicznych*

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

49 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	55
Łączna liczba punktów ECTS	67

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

8 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

83 ECTS

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).





**4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych**

**4.1.2.1 Blok Matematyka (1 pkt ECTS)**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Abt_W01				15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>					

**4.1.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>					

**4.1.2.3 Blok Chemia (3 pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC023048w	Chemia bioorganiczna	2					S2Abt2_W03	K2Abt_W04	K2Abt_W07	K2Abt_W03		90	3	1	T	E			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>1</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aie_K09	K1Aic_K04	15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11			15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
4	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14		30	90	3	1	T	E			K	Ob
5	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
6	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003 I	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
8	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	E			K	Ob
9	BTC015005 I	Inżynieria bioreaktorów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 I	Inżynieria chemiczna.		2				K2Abt_U16			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W16	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
13	GFC011001 I	Grafika inżynierska		2				K2Abt_U11	K2Abt_U12		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
14	BTC017003 I	Podstawy bioinformatyki		2				K2Abt_U13			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
15	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt_W05	K2Abt_K03		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>16</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>420</b>	<b>990</b>	<b>33</b>	<b>14</b>		<b>2</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
16	2	10	0	0	420	990	33	14

## 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Abt_W05	K2Abt_W10	K2Abt_K06	15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Abt_W05	K2Abt_W03	K2Abt_K06	30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>45</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>		<b>0</b>				

#### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt_U08			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt_U08			45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>				

#### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>				

#### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3.5</b>

## 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

## 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Abt_U05	K2Abt_W08	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>

#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe -Biotechnologia molekularna i biokataliza (min. 51 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	K2Abt_W01	K2Abt_K06	S2Abt2_U01	K2Abt_U06	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	BTC023009 I	Matematyczne modelowanie procesów biotechnologicznych			2			K2Abt_W01	K2Abt_K06	S2Abt2_U01	K2Abt_U06	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023033I	Biotransformacje			2			K2Abt_U05	S2Abt2_U02	K2Abt_K02		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023021w	Technologia enzymów	2					S2Abt2_U02	K2Abt_W09	K2Abt_U06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
4	BTC023032w	Metabolomika	2					S2Abt2_W03				30	60	2	1	T	Z			S	Ob
5	BTC023052I	Praktyczne aspekty biotechnologii			3			K2Abt_W05	S2Abt2_W06	K2Abt_W03		45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
6	BTC023051w	Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej	2					S2Abt2_W02	S2Abt2_U03			30	90	3	1	T	E			S	Ob
7	BTC023045w	Wirusy jako czynniki terapeutyczne	2					K2Abt_W06				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
8	BTC023040 I	Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii			1			S2Abt2_U05	K2Abt_U04	S2Abt2_W04		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023041w	Elementy bioinformatyki	1					K2Abt_U04	S2Abt2_U05	K2Abt_W01		15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
10	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt_W03	S2Abt2_W05	K2Abt_W02		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
11	BTC023032s	Metabolomika.				1		K2Abt_U02	K2Abt_U07	S2Abt2_U04	K2Abt_K01	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
12	BTC023021w	Technologia enzymów			2			S2Abt2_U02	K2Abt_W04	K2Abt_W07	K2Abt_W03	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
13	BTC023036w	Projektowanie związków biologicznie czynnych	2					S2Abt2_W03	K2Abt_W04			30	90	3	1	T	E			S	Ob
14	BTC023006 I	Bioinformatyka			2			S2Abt2_W04	S2Abt2_U05			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
15	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2					K2Abt_W04				30	90	3	1	T	E			S	Ob
16	CHC023048 I	Chemia bioorganiczna.			3			K2Abt_K05				45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
17	CHC023048s	Chemia bioorganiczna..				1		S2Abt2_U04	K2Abt_U07			15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
18	BTC023036p	Projektowanie związków biologicznie czynnych.				2		S2Abt2_W03				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
19	BTC023031p	Optymalizacja procesów biotechnologicznych				2		K2Abt_W05	S2Abt2_W06			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
20	BTC023046 I	Inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce			3			K2Abt_K05	K2Abt_U09			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
21	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt_W06				30	60	2	1	T	E			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>17</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>					<b>615</b>	<b>1530</b>	<b>51</b>	<b>20.5</b>		<b>5</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>17</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>615</b>	<b>1530</b>	<b>51</b>	<b>20.5</b>

#### 4.3 Blok praktyk

#### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 1
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 1
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.	BTC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS Bł	9,5		

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Biotechnologia
2. Ogólne aspekty chemii medycznej
3. Inżynieria bioprosesowa.

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3 )

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia na specjalności :

**Biotechnologia molekularna i biokataliza**

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia molekularna i biokataliza</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

**2019/2020**



1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

semestr 1	<b>kursy obowiązkowe</b>
	łączna liczba punktów ECTS 30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aic_K09	K1Aic_K04		15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
4	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki		2				K2Abt_U13				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
5	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14			30	90	3	1	T	E			K	Ob
6	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
8	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.			2			K2Abt_U14	K2Abt_U15			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
9	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob
10	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.			2			K2Abt_U16				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob.
13	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W16		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
14	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Abt_U11	K2Abt_U12			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS 0

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ					
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

**semestr 2** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 27

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023009 1	Matematyczne modelowanie procesów biotechnologicznych		2				K2Abt W01	K2Abt K06	S2Abt2 U01	K2Abt U06	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
2	BTC0230331	Biotransformacje		2				K2Abt U05	S2Abt2 U02	K2Abt K02		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023021w	Technologia enzymów	2					S2Abt2 U02	K2Abt W09	K2Abt U06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
4	BTC023032w	Metabolomika	2					S2Abt2 W03	S2Abt2 W01			30	60	2	1	T	Z			S	Ob
5	BTC0230521	Praktyczne aspekty biotechnologii		3				K2Abt W05	S2Abt2 W06	K2Abt W03		45	90	3	1,5	T	Z		P	S	Ob
6	BTC023051w	Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej	2					S2Abt2 W02	S2Abt2 U03			30	90	3	1	T	E			S	Ob
7	BTC023045w	Wirusy jako czynniki terapeutyczne	2					K2Abt W06				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
8	BTC023040 1	Informacja naukowa i techniczna w biotechnologii		1				S2Abt2 U05	K2Abt U04	S2Abt2 W04		15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023041w	Elementy bioinformatyki	1					K2Abt U04	S2Abt2 U05	K2Abt W01		15	30	1	0,5	T	Z			S	Ob
10	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt W03	S2Abt2 W05	K2Abt W02		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
11	BTC023032s	Metabolomika.					1	K2Abt U02	K2Abt U07	S2Abt2 U04	K2Abt K01	15	60	2	0,5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>11</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>300</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>10</b>		<b>2</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 3

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt U08	K2Abt K04			15	30	1	0,5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt U08	K2Abt K04			45	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>11</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**semestr 3** **kursy obowiązkowe**  
łączna liczba punktów ECTS 21

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	BTC023021 1	Technologia enzymów.			2			S2Abt2_U02					30	60	2	1	T	<b>Z</b>		P	S	Ob
2	CHC023048w	Chemia bioorganiczna	2					S2Abt2_W03	K2Abt_W04	K2Abt_W07	K2Abt_W03	30	90	3	1	T	E				PD	Ob
3	BTC023036w	Projektowanie związków biologicznie czynnych	2					S2Abt2_W03	K2Abt_W04			30	90	3	1	T	E				S	Ob
4	BTC023006 1	Bioinformatyka			2			S2Abt2_W04	S2Abt2_U05			30	60	2	1	T	Z		P	S	S	Ob
5	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2					K2Abt_W04				30	90	3	1	T	E				S	Ob
6	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Abt_W01				15	30	1	0.5	T	<b>Z</b>				PD	Ob
7	CHC023048 1	Chemia bioorganiczna.			3			K2Abt_K05				45	90	3	1.5	T	<b>Z</b>		P	S	S	Ob
8	CHC023048s	Chemia bioorganiczna.					1	S2Abt2_U04	K2Abt_U07			15	60	2	0.5	T	<b>Z</b>		P	S	S	Ob
9	BTC023036p	Projektowanie związków biologicznie czynnych.					2	S2Abt2_W03				30	60	2	1	T	<b>Z</b>		P	S	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>					<b>255</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>8.5</b>		<b>3</b>					

**kursy wybieralne**  
łączna liczba punktów ECTS 9

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC020002 1	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	<b>Z</b>				K	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Abt_W05	K2Abt_W10	K2Abt_K06		15	60	2	0.5	T	Z	O			KO	W
3		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Abt_W05	K2Abt_W03	K2Abt_K06		30	90	3	1	T	Z	O			KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>105</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>3.5</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**semestr 4** **kursy obowiązkowe**  
łączna liczba punktów ECTS 10

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba					Symbol efektu uczenia się				Liczba		Liczba pkt.		Forma kursu/ grupy	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023031p	Optimalizacja procesów biotechnologicznych			2			K2Abt_W05	S2Abt2_W06			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023046 l	Inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce			3			K2Abt_K05	K2Abt_U09			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt_W05	K2Abt_K03			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
4	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt_W06				30	60	2	1	T	E			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>					<b>135</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>4.5</b>		<b>1</b>				

**kursy wybieralne**  
łączna liczba punktów ECTS 20

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020010 l	Praca dyplomowa II			14			K2Abt_U05	K2Abt_W08	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
2	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypł.					1	K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>225</b>	<b>600</b>	<b>20</b>	<b>7.5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów w ECTS
w	ć	l	p	s				
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
BTC015004w	Biotechnologia	1
BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	1
BTC023021w	Technologia enzymów	2
BTC023051w	Biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej	2
CHC023048w	Chemia bioorganiczna	3
BTC023036w	Projektowanie związków biologicznie czynnych	3
OSC023005w	Ekologia przemysłowa	3
FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	4

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia na specjalności :

**Biotechnologia molekularna i biokataliza**

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> nauki chemiczne (80%, dyscyplina wiodąca)
	<b>D2</b> inżynieria chemiczna (20%)
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia środowiska</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – załącznik nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<b>4</b>	<b>120</b>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<b>1470</b>	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister, kwalifikacje II stopnia</b>	<i>Absolwent jest przygotowany teoretycznie i praktycznie do stosowania konkretnych technik biotechnologicznych, umożliwiających: selekcję i ukierunkowaną modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych, prowadzenie procesów biosyntezy i biotransformacji, izolację i oczyszczanie bioproduktów oraz ich analitykę i diagnostykę. Absolwent zna podstawy procesów biotechnologicznych stosowanych w przemyśle, ochronie zdrowia i ochronie środowiska, posiadać zdolność projektowania bioprocessów i bioproduktów oraz jest przygotowany do pracy w laboratoriach kontrolnych czy badawczych jak i w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym lub w ochronie środowiska.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Biotechnologia</b> wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>



## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	32
U (umiejętności)	27
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	68

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	52
D2 inżynieria chemiczna	21

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	80 % punktów ECTS
D2	20 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Organizmy modyfikowane genetycznie	2
Ekotoksykologia	5
Biodegradacja i bioremediacja	3
Ekologia przemysłowa	5
Statystyczne metody opracowania wyników	1
Biorafinacja w zielonej chemii	4
Metody analityczne w biotechnologii cz.I	4
Metody analityczne w biotechnologii cz.II	4
Projektowanie eksperymentu i analiza danych	2
Metody analityczne w biotechnologii cz.III	5
Związki powierzchniowo czynne w technologiach środowiskowych	3
Mikrobiologia środowiska	5
Podstawy bioinformatyki	2
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
	69

## 2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Potrzeby rynku pracy w zakresie Biotechnologia zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi, (2) Posługując się technikami właściwymi dla studiowanego kierunku potrafi wyizolować i oczyścić substancje biologicznie aktywne z materiału roślinnego oraz dokonać wstępnej analizy uzyskanego produktu, (3) Ma pogłębioną wiedzę obejmującą biosyntezę oraz występowanie produktów naturalnych. Potrafi określić ich rolę fizjologiczną oraz właściwości i praktyczne zastosowanie, (4) Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, a także związanej z tym odpowiedzialności, (5) Ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych, (6) Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji i zarządzania. (7) Ma wiedzę na temat projektów inwestycyjnych a także analizy kosztów przykładowych rozwiązań technologicznych*

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

39 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	55
Łączna liczba punktów ECTS	67

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

5 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

83 ECTS

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).

**4. Lista bloków zajęć:**

**4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:**

**4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego**

**4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 3 pkt. ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt W05	K2Abt K02	K2Abt K03		30	90	3	1	T	Z			KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>						

**4.1.1.2 Blok Języki obce (min. .... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

**4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

**4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Blok Matematyka (min. 1 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	MAC023004p	Statystyczne metody opracowania wyników	1					K2Abt_W01	K2Abt_U06			15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>				

##### 4.1.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>				

##### 4.1.2.3 Blok Chemia (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	CHC023010w	Chemia ekologiczna	2					S2Abt3_W01	K2Abt_W04			30	90	3	1	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin				Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aic_K09	K1Aic_K04		15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
4	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14			30	90	3	1	T	E			K	Ob
5	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
6	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
8	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob
9	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.		2				K2Abt_U16				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob.
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej			2			K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W16		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
13	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Abt_U11	K2Abt_U12			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
14	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki			2			K2Abt_U13				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

Łączna liczba godzin				Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

#### 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

##### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

###### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Abt_W05	K2Abt_W03	K2Abt_K06	15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>15</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>				

###### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt_U08	K2Abt_K04		15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt_U08	K2Abt_K04		45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>				

###### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>					

###### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>2.5</b>

## 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

## 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Abt_U05	K2Abt_W08	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>

#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe -Biotechnologia środowiska (min. 54 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącznie	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023053w	Organizmy modyfikowane genetycznie	1					S2Abt3_W01	S2Abt3_U01	K2Abt_W06		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	BTC023054w	Biodegradacja i bioremediacja	2					S2Abt3_W04	S2Abt3_W07		30	90	3	1	T	Z			S	Ob	
4	BTC023055w	Biorafinacje w zielonej chemii	2					K2Abt_W04			30	90	3	1	T	E			S	Ob	
5	BTC023055s	Biorafinacje w zielonej chemii.				1		K2Abt_W04	K2Abt_U04	K2Abt_K01	K2Abt_U07	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
7	CHC023010l	Chemia ekologiczna.		2				K2Abt_W04	K2Abt_K05	S2Abt3_W01	K2Abt_W09	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	BTC023056w	Metody analityczne w biotechnologii cz.I	1					K2Abt_W02	S2Abt3_W11			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
9	BTC023056s	Metody analityczne w biotechnologii cz.I.				1		K2Abt_U06	S2Abt3_U06	S2Abt3_U07	K2Abt_K01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	BTC023056p	Metody analityczne w biotechnologii cz.I..			1			S2Abt3_U07	S2Abt3_U06			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2					K2Abt_W04	S2Abt3_W11	S2Abt3_W12		30	90	3	1	T	E			S	Ob
12	CHC023008 l	Chemia produktów naturalnych.		3				S2Abt3_U10	K2Abt_W09			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
13	BTC023072p	Projektowanie eksperymentu i analiza danych			2			K2Abt_U05	K2Abt_K05			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
1	BTC023059l	Związki powierzchniowo czynne w technologiach środowiskowych		3				K2Abt_U05	K2Abt_W04	K2Abt_W07	S2Abt3_U03	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023057w	Metody analityczne w biotechnologii cz.II	1					S2Abt2_W03	S2Abt3_W09			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
3	BTC023057l	Metody analityczne w biotechnologii cz.II.		2				S2Abt3_U07	K2Abt_W09	K2Abt_U09	S2Abt3_U09	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
4	BTC023006 l	Bioinformatyka		2				K2Abt_U04	K2Abt_U01			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2					S2Abt3_W05	S2Abt3_U01			30	90	3	1	T	E			S	Ob
6	OSC023005l	Ekologia przemysłowa.		2				S2Abt3_W05	S2Abt3_U01			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	OSC023006w	Ekotoksykologia	2					K2Abt_W04	S2Abt3_W03	S2Abt3_W06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
8	OSC023006l	Ekotoksykologia.		2				S2Abt3_U02				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
9	BLC023005w	Mikrobiologia środowiska	2					S2Abt3_W02	S2Abt3_W03			30	90	3	1	T	E			S	Ob
10	BLC023005l	Mikrobiologia środowiska.		2				S2Abt3_W02	S2Abt3_U04			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
1	BTC023031p	Optymalizacja procesów biotechnologicznych			2			K2Abt_U05	S2Abt2_W06			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023058w	Metody analityczne w biotechnologii cz.III	1					S2Abt3_W10	S2Abt3_W08			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
4	BTC023058l	Metody analityczne w biotechnologii cz.III.		2				S2Abt3_U05	K2Abt_W09			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	BTC023058p	Metody analityczne w biotechnologii cz.III..			1			S2Abt3_U08				15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>16</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>2</b>					<b>660</b>	<b>1620</b>	<b>54</b>	<b>22</b>		<b>5</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>16</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>660</b>	<b>1620</b>	<b>54</b>	<b>22</b>



### 4.3 Blok praktyk

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 I
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 I
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.	BTC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	9,5		

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Metody analityczne w biotechnologii środowiska
2. Ogólne aspekty chemii i biotechnologii środowiska
3. Elementy mikrobiologii środowiska

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3 )

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Biotechnologia** na specjalności :  
**Biotechnologia środowiska**

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Biotechnologia środowiska</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

2019/2020

## 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

<b>semestr 1</b>	<b>kursy obowiązkowe</b>
łączna liczba punktów ECTS	30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aic_K09	K1Aic_K04	15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
4	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki		2				K2Abt_U13			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
5	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14		30	90	3	1	T	E			K	Ob
6	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
8	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
9	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18		30	90	3	1	T	E			K	Ob
10	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.		2				K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.		2				K2Abt_U16			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob.
13	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W16	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
14	GFC011001 l	Grafika inżynierska		2				K2Abt_U11	K2Abt_U12		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS
0

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

<b>semestr 2</b>	<b>kursy obowiązkowe</b>
łączna liczba punktów ECTS	
0	

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023053w	Organizmy modyfikowane genetycznie	1					S2Abt3 W01	K2Abt W06			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	BTC023054w	Biodegradacja i bioremediacja	2					S2Abt3 W04	S2Abt3 W07			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
3	MAC023004p	Statystyczne metody opracowania wyników			1			K2Abt U06	K2Abt W01			15	30	1	0.5	T	Z		P	PD	Ob
4	BTC023055w	Biorafinacja w zielonej chemii	2					K2Abt W04				30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	BTC023055s	Biorafinacja w zielonej chemii.				1		K2Abt W04	K2Abt U04	K2Abt K01	K2Abt U07	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
6	CHC023010w	Chemia ekologiczna	2					S2Abt3 W01	K2Abt W04			30	90	3	1	T	Z			PD	Ob
7	CHC023010l	Chemia ekologiczna.		2				S2Abt3 U01	K2Abt K05	S2Abt3 U03	K2Abt W09	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	BTC023056w	Metody analityczne w biotechnologii cz.1	1					K2Abt W02	S2Abt3 W11			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
9	BTC023056s	Metody analityczne w biotechnologii cz.1.				1		K2Abt U06	S2Abt3 U06	S2Abt3 U07	K2Abt K01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	BTC023056p	Metody analityczne w biotechnologii cz.1..			1			S2Abt3 U07	S2Abt3 U06			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2					K2Abt W04	S2Abt3 W11	S2Abt3 W12		30	90	3	1	T	E			S	Ob
12	CHC023008 l	Chemia produktów naturalnych.		3				S2Abt3 U10	K2Abt W09			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob.
13	BTC023072p	Projektowanie eksperymentu i analiza danych			2			K2Abt U05	K2Abt K05			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
												<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>T</b>	<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS
3

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt U08	K2Abt K04			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt U08	K2Abt K04			45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**semestr 3** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 24

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023059I	Związki powierzchniowo czynne w technologiach środowiskowych			3			K2Abt_U05	K2Abt_W04	K2Abt_W07	S2Abt3_U03	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023057w	Metody analityczne w biotechnologii cz.II	1					S2Abt2_W03	S2Abt3_W09			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
3	BTC023057I	Metody analityczne w biotechnologii cz.II.			2			S2Abt3_U07	K2Abt_W09	K2Abt_U09	S2Abt3_U09	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
4	BTC023006 I	Bioinformatyka			2			K2Abt_U04	K2Abt_U01			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	OSC023005w	Ekologia przemysłowa	2					S2Abt3_W05	S2Abt3_U01			30	90	3	1	T	E			S	Ob
6	OSC023005I	Ekologia przemysłowa.			2			S2Abt3_W05	S2Abt3_U01			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	OSC023006w	Ekotoksykologia	2					K2Abt_W04	S2Abt3_W03	S2Abt3_W06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
8	OSC023006I	Ekotoksykologia.			2			S2Abt3_U02				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
9	BLC023005w	Mikrobiologia środowiska	2					S2Abt3_W02	S2Abt3_W03			30	90	3	1	T	E			S	Ob
10	BLC023005I	Mikrobiologia środowiska.			2			S2Abt3_W02	S2Abt3_U04			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>300</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>10</b>		<b>3</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 6

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z			K	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Abt_W05	K2Abt_W10	K2Abt_K06		15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>75</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>2.5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	zajęć BK	
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12.5</b>

**semestr 4** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 10

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba					Symbol efektu uczenia się				Liczba		Liczba pkt.		Forma kursu/ grupy	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym			rodzaj	typ		
1	BTC023031p	Optymalizacja procesów biotechnologicznych			2			K2Abt W03	S2Abt2 W06			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
2	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt W05	K2Abt K02	K2Abt K03		30	90	3	1	T	Z			KO	Ob
3	BTC023058w	Metody analityczne w biotechnologii cz.III	1					S2Abt3 W10	S2Abt3 W08			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
4	BTC023058l	Metody analityczne w biotechnologii cz.III.			2			S2Abt3 U05	K2Abt W09			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	BTC023058p	Metody analityczne w biotechnologii cz.III..				1		S2Abt3 U08				15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>					<b>120</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>4</b>		<b>0</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 20

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym			rodzaj	typ		
1	CHC020010 l	Praca dyplomowa II			14			K2Abt U05	K2Abt W08	K2Abt K07	K2Abt K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
2	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.					1	K2Abt U02	K2Abt K08	K2Abt K09	K2Abt U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>225</b>	<b>600</b>	<b>20</b>	<b>7.5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>345</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>11.5</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

<b>Kod kursu/grupy kursów</b>	<b>Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem</b>	<b>Semestr</b>
BTC015004w	Biotechnologia	1
BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	1
BTC023055w	Biorafinacje w zielonej chemii	2
CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2
OSC023006w	Ekotoksykologia	3
BLC023005w	Mikrobiologia środowiska	3
OSC023005w	Ekologia przemysłowa	3



### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku **Biotechnologia** na specjalności :  
**Biotechnologia środowiska**

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> nauki chemiczne (80%, dyscyplina wiodąca)
	<b>D2</b> inżynieria chemiczna (20%)
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Inżynieria bioprocusów</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – załącznik nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

**2019/2020**

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<b>4</b>	<b>120</b>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<b>1470</b>	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister, kwalifikacje II stopnia</b>	<i>Absolwent jest przygotowany teoretycznie i praktycznie do stosowania konkretnych technik biotechnologicznych, umożliwiających: selekcję i ukierunkowaną modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych, prowadzenie procesów biosyntezy i biotransformacji, izolację i oczyszczanie bioproduktów oraz ich analitykę i diagnostykę. Absolwent zna podstawy procesów biotechnologicznych stosowanych w przemyśle, ochronie zdrowia i ochronie środowiska, posiadać zdolność projektowania bioprocessów i bioproduktów oraz jest przygotowany do pracy w laboratoriach kontrolnych czy badawczych jak i w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym lub w ochronie środowiska.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Biotechnologia</b> wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	27
U (umiejętności)	23
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	59

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	45
D2 inżynieria chemiczna	21

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	80 % punktów ECTS
D2	20 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Polimery w biotechnologii	4
Nośniki i mechanizmy uwalniania leków	4
Inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym	5
Procesy bioodzysku metali	3
Chemia produktów naturalnych	6
Przemysłowe procesy enzymatyczne	4
Produkt końcowy - otrzymywanie i normalizacja	2
Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych	5
Aparatura procesowa w biotechnologii	4
Optymalizacja i modelowanie procesów biotechnologicznych	3
Procesy membranowe	6
Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Organizacja i zarządzanie projektem biotechnologicznym	2
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
Projekt przemysłowy	3
	76

2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Potrzeby rynku pracy w zakresie Biotechnologia zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi, (2) Posługując się technikami właściwymi dla studiowanego kierunku potrafi wyizolować i oczyścić substancje biologicznie aktywne z materiału roślinnego oraz dokonać wstępnej analizy uzyskanego produktu, (3) Ma pogłębioną wiedzę obejmującą biosyntezę oraz występowanie produktów naturalnych. Potrafi określić ich rolę fizjologiczną oraz właściwości i praktyczne zastosowanie, (4) Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, a także związanej z tym odpowiedzialności, (5) Ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych, (6) Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji i zarządzania. (7) Ma wiedzę na temat projektów inwestycyjnych a także analizy kosztów przykładowych rozwiązań technologicznych*

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

49 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	58
Łączna liczba punktów ECTS	70

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

6 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

83 ECTS

### 3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (syllabusach).

**4. Lista bloków zajęć:**

**4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:**

**4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego**

**4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 3 pkt. ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt_W05	K2Abt_K08	K2Abt_W10	K2Abt_K03	30	90	3	1	T	Z				KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>							

**4.1.1.2 Blok Języki obce (min. .... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

**4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

**4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Blok Matematyka (min. 1 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					S2Abt4_W06	K2Abt_K05	K2Abt_W01		15	30	1	0.5	T				PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>				

##### 4.1.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>				

##### 4.1.2.3 Blok Chemia (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2					S2Abt4 W03	K2Abt W04			30	90	3	1	T	E			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>1</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt W16	K1Aic K09	K1Aic K04		15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt W19				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
4	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt W16	K2Abt W14			30	90	3	1	T	E			K	Ob
5	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt W17	K2Abt W18			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
6	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt W20	K2Abt W18			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003 l	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.			2			K2Abt U14	K2Abt U15			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
8	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt W20	K2Abt W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob
9	BTC015005 l	Inżynieria bioreaktorów.			2			K2Abt U14	K2Abt U15	K2Abt U10		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna			2			K2Abt U10	K2Abt U17			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 l	Inżynieria chemiczna.			2			K2Abt U16				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob.
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt W12	K2Abt W13	K2Abt W16		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
13	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Abt U11	K2Abt U12			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
14	BTC017003 l	Podstawy bioinformatyki			2			K2Abt U13				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

#### 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

##### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

###### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Abt_W05	K2Abt_W03	K2Abt_K06		30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>0</b>				

###### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt_U08	K2Abt_K04			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt_U08	K2Abt_K04			45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>				

###### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>					

###### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>3</b>



#### 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

#### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 1	Praca dyplomowa I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 1	Praca dyplomowa II			14			K2Abt_U05	K2Abt_W08	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>

#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Inżynieria bioprocessów (min. 53 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	BTC023060w	Polimery w biotechnologii	1					S2Abt4_W06	K2Abt_W01			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	BTC023060l	Polimery w biotechnologii.			2			S2Abt4_U03	K2Abt_U06			30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023061w	Nośniki i mechanizmy uwalniania leków	1					S2Abt4_W06				15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
4	BTC023061l	Nośniki i mechanizmy uwalniania leków.			3			S2Abt4_U03	S2Abt4_U04	K2Abt_W09		45	60	2	1.5	T	Z		P	S	Ob
5	BTC023062w	Inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym	1					S2Abt4_W01	S2Abt4_W02	K2Abt_W07		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
6	BTC023062l	Inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym.			3			S2Abt4_W04	S2Abt4_U01	S2Abt4_U02		45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
7	BTC023063w	Proces bioodzysku metali	1					S2Abt4_W03	S2Abt4_W07			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
8	BTC023063l	Proces bioodzysku metali.			1			S2Abt4_U02	S2Abt4_U06	K2Abt_W09		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023064w	Przemysłowe procesy enzymatyczne	1					K2Abt_W01	S2Abt4_W01	S2Abt4_W05	K2Abt_W07	15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
10	BTC023064l	Przemysłowe procesy enzymatyczne.			2			S2Abt4_U04	S2Abt4_U05	K2Abt_W09	K2Abt_U06	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
11	CHC023008 l	Chemia produktów naturalnych.			3			S2Abt4_W04	S2Abt4_U01	K2Abt_W09	K2Abt_U06	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob.
12	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt_W03	K2Abt_K01			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
13	BTC023065w	Produkt końcowy-otrzymywanie i normalizacja	1					S2Abt4_W02	S2Abt4_W04			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
14	BTC023066w	Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych	1					S2Abt4_W03	S2Abt4_W07			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
15	BTC023066l	Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych.			2			S2Abt4_W04	S2Abt4_U04			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
16	BTC023067l	Aparatura procesowa w biotechnologii			3			S2Abt4_U01	S2Abt4_U05			45	120	4	1.5	T	Z		P	S	Ob
17	BTC023068p	Optymalizacja i modelowanie procesów biotechnologicznych				2		S2Abt4_U01	S2Abt4_U05			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
18	BTC023069w	Procesy membranowe	1					S2Abt4_W01	S2Abt4_W02			15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
19	BTC023069l	Procesy membranowe.			3			S2Abt4_U01				45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
20	BTC023069s	Procesy membranowe..				1		S2Abt4_W01	S2Abt4_U01	K2Abt_U04	K2Abt_U07	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
21	BTC023070w	Organizacja i zarządzanie projektem biotechnologicznym	1					S2Abt4_W01	K2Abt_U02			15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
22	BTC023070p	Organizacja i zarządzanie projektem biotechnologicznym.				1		S2Abt4_W01	S2Abt4_U01	K2Abt_K02		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
23	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt_W06	K2Abt_K07			30	60	2	1	T	E			S	Ob
24	BTC023071p	Projekt przemysłowy				3		S2Abt4_W01	S2Abt4_U01			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>1</b>					<b>630</b>	<b>1590</b>	<b>53</b>	<b>21</b>		<b>3</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>13</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>630</b>	<b>1590</b>	<b>53</b>	<b>21</b>

### 4.3 Blok praktyk

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 1
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 1
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.	BTC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	9,5		

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Biotechnologia
2. Ogólne aspekty procesów biotechnologicznych
3. Inżynieria bioprosowa.

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3 )

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Biotechnologia** na specjalności :

**Inżynieria bioprosów**

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Inżynieria bioprocusów</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

2019/2020

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

semestr 1	<b>kursy obowiązkowe</b>
	łączna liczba punktów ECTS 30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	Z	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	ISZ004309w	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					K2Abt_W16	K1Aic_K09	K1Aic_K04		15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC012002w	Ochrona środowiska	2					K2Abt_W19				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	CHC017005w	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego	1					K2Abt_W11				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
4	BTC017003 I	Podstawy bioinformatyki		2				K2Abt_U13				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
5	BTC015004w	Biotechnologia	2					K2Abt_W16	K2Abt_W14			30	90	3	1	T	E			K	Ob
6	BLC014004w	Mikrobiologia przemysłowa	2					K2Abt_W17	K2Abt_W18			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC016003w	Separacje i oczyszczanie bioproduktów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
8	BTC016003 I	Separacje i oczyszczanie bioproduktów.			2			K2Abt_U14	K2Abt_U15			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
9	BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	2					K2Abt_W20	K2Abt_W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob
10	BTC015005 I	Inżynieria bioreaktorów.			2			K2Abt_U14	K2Abt_U15	K2Abt_U10		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC015005 c	Inżynieria chemiczna		2				K2Abt_U10	K2Abt_U17			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC015005 I	Inżynieria chemiczna.			2			K2Abt_U16				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
13	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Abt_W12	K2Abt_W13	K2Abt_W16		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
14	GFC011001 I	Grafika inżynierska			2			K2Abt_U11	K2Abt_U12			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS 0

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s	Z	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ					
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZZ	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023060w	Polimery w biotechnologii	1					S2Abt4_W06	K2Abt_W01			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	BTC023060l	Polimery w biotechnologii.			2			S2Abt4_U03	K2Abt_W09	K2Abt_U06		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	BTC023061w	Nośniki i mechanizmy uwalniania leków	1					S2Abt4_W06				15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
4	BTC023061l	Nośniki i mechanizmy uwalniania leków.			3			S2Abt4_U03	S2Abt4_U04	K2Abt_W09		45	60	2	1.5	T	Z		P	S	Ob
5	BTC023062w	Inżynieria bioprocusów w przemyśle spożywcym, browarniczym i farmaceutycznym	1					S2Abt4_W01	S2Abt4_W02	K2Abt_W07		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
6	BTC023062l	Inżynieria bioprocusów w przemyśle spożywcym, browarniczym i farmaceutycznym.			3			S2Abt4_W04	S2Abt4_U01	S2Abt4_U02		45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
7	BTC023063w	Proces bioodżysku metali	1					S2Abt4_W03	S2Abt4_W07			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
8	BTC023063l	Proces bioodżysku metali.			1			S2Abt4_U02	S2Abt4_U06	K2Abt_W09		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	BTC023064w	Przemysłowe procesy enzymatyczne	1					K2Abt_W01	S2Abt4_W01	S2Abt4_W05	K2Abt_W07	15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
10	BTC023064l	Przemysłowe procesy enzymatyczne.			2			S2Abt4_U04	S2Abt4_U05	K2Abt_U06		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
11	CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2					S2Abt4_W03	K2Abt_W04			30	90	3	1	T	E			PD	Ob
12	CHC023008l	Chemia produktów naturalnych.			3			S2Abt4_W04	S2Abt4_U01	K2Abt_W09	K2Abt_U06	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob.
13	FLC023001w	Metodologia pracy doświadczalnej	2					K2Abt_W03	K2Abt_K01			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
			<b>9</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>345</b>	<b>870</b>	<b>29</b>	<b>11.5</b>	<b>T</b>	<b>2</b>				

## kursy wybieralne

łączna liczba punktów ECTS

1

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1		Język obcy II (A1/A2)			1			K2Abt_U08	K2Abt_K04			15	30	1	0.5	T	Z		O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>9</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**semestr 3** **kursy obowiązkowe**  
łączna liczba punktów ECTS 21

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniane	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023065w	Produkt końcowy-otrzymywanie i normalizacja	1					S2Abt4 W02	S2Abt4 W04			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	BTC023066w	Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych	1					S2Abt4 W03	S2Abt4 W07			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
3	BTC023066l	Zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych.			2			S2Abt4 W04	S2Abt4 U04			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
4	BTC023067l	Aparatura procesowa w biotechnologii			3			S2Abt4 U01	S2Abt4 U05	K2Abt U09		45	120	4	1.5	T	Z		P	S	Ob
5	BTC023068p	Optymalizacja i modelowanie procesów biotechnologicznych			2			S2Abt4 U01	S2Abt4 U05			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
6	BTC023069w	Procesy membranowe	1					S2Abt4 W01	S2Abt4 W02			15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
7	BTC023069l	Procesy membranowe.			3			S2Abt4 U01				45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
8	BTC023069s	Procesy membranowe..					1	S2Abt4 W01	S2Abt4 U01	K2Abt U04	K2Abt U07	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					S2Abt4 W06	K2Abt K05			15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>					<b>225</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>7.5</b>		<b>1</b>				

**kursy wybieralne**  
łączna liczba punktów ECTS 9

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniane	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 l	Praca dyplomowa I			4			K2Abt U05	K2Abt W02	K2Abt U03	K2Abt K04	60	120	4	2	T	Z			K	W
2		Język obcy I (B2+)			3			K2Abt U08	K2Abt K04			45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
3		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Abt W05	K2Abt W03	K2Abt K06		30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>135</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>4.5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>



<b>semestr 4</b>	<b>kursy obowiązkowe</b>	
	łączna liczba punktów ECTS	10

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba					Symbol efektu uczenia się				Liczba		Liczba pkt.		Forma kursu/ grupy	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC023007w	Ekonomiczne i organizacyjne zagadnienia biotechnologii	2					K2Abt W05	K2Abt K08	K2Abt W10	K2Abt K03	30	90	3	1	T	Z			KO	Ob
2	BTC023070w	Organizacja i zarządzanie projektem biotechnologicznym	1					S2Abt4 W01	K2Abt K02			15	30	1	0,5	T	Z			S	Ob
3	BTC023070p	Organizacja i zarządzanie projektem biotechnologicznym.			1			S2Abt4 W01	S2Abt4 U01	K2Abt K02		15	30	1	0,5	T	Z		P	S	Ob
4	FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	2					K2Abt W06	K2Abt K07			30	60	2	1	T	E			S	Ob
5	BTC023071p	Projekt przemysłowy			3			S2Abt4 W01	S2Abt4 U01			45	90	3	1,5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>					<b>135</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>4,5</b>		<b>1</b>				

<b>kursy wybieralne</b>	
łączna liczba punktów ECTS	20

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Abt U05	K2Abt W08	K2Abt K07	K2Abt K04	210	300	10	7	T	Z			P	K	W
2	BTC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Abt U02	K2Abt K08	K2Abt K09	K2Abt U01	15	300	10	0,5	T	Z			P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>225</b>	<b>600</b>	<b>20</b>	<b>7,5</b>							

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

<b>Kod kursu/grupy kursów</b>	<b>Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem</b>	<b>Semestr</b>
BTC015004w	Biotechnologia	1
BTC015005w	Inżynieria bioreaktorów	1
BTC023064w	Przemysłowe procesy enzymatyczne	2
CHC023008w	Chemia produktów naturalnych	2
BTC023069w	Procesy membranowe	3
FLH000224w	Etyczne aspekty w biotechnologii	4

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia na specjalności :

**Inżynieria bioprocusów**

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> nauki chemiczne (80%, dyscyplina wiodąca)
	<b>D2</b> inżynieria chemiczna (20%)
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Bioinformatics</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język angielski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – zał. nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<b>4</b>	<b>120</b>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<b>1470</b>	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister, kwalifikacje II stopnia</b>	<i>Absolwent jest przygotowany teoretycznie i praktycznie do stosowania konkretnych technik biotechnologicznych, umożliwiających: selekcję i ukierunkowaną modyfikację mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych, prowadzenie procesów biosyntezy i biotransformacji, izolację i oczyszczanie bioproduktów oraz ich analitykę i diagnostykę. Absolwent zna podstawy procesów biotechnologicznych stosowanych w przemyśle, ochronie zdrowia i ochronie środowiska, posiadać zdolność projektowania bioprocessów i bioproduktów oraz jest przygotowany do pracy w laboratoriach kontrolnych czy badawczych jak i w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym lub w ochronie środowiska.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Biotechnologia</b> wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	31
U (umiejętności)	27
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	67

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	47
D2 inżynieria chemiczna	24

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	80 % punktów ECTS
D2	20 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Theoretical chemistry	6
Molecular dynamics	6
Rational drug design	3
Molecular modeling	5
Bionanotechnology	4
Advanced programming and numerical methods	3
Computational genomics	2
Molecular engineering in genomic analyses	2
Bioinformatics	6
Graduate laboratory I	4
Graduate laboratory II	10
Instrumental drug analysis	4
Bioprocess project	3
Applied informatics	4
	62

## 2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Potrzeby rynku pracy w zakresie angielskojęzycznej specjalności Bioinformatics zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się:*

- *Zna ogólnodostępne bazy danych bioinformatycznych i potrafi wybrać bazę zawierającą zadane informacje. Zna podstawowe pojęcia z zakresu bioinformatyki, metody porównywania i analizy sekwencji, metody przewidywania struktury i funkcji na podstawie sekwencji, metody analizy filogenetycznej, oraz granice ich stosowalności,*
- *Zna fizykochemiczne podstawy technik wykorzystywanych przy projektowaniu nowych materiałów (biosensorów, motorów molekularnych, komputerów opartych na DNA, itp.) dla potrzeb biotechnologii, nanomedycyny, farmacji,*
- *Potrafi sprawnie posługiwać się nowoczesnymi narzędziami informatycznymi służącymi do rozwiązywania problemów z dziedziny nauk biologicznych,*
- *Potrafi planować i wykonywać podstawowe analizy leków w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów i i obliczeń teoretycznych a także przedyskutować błędy pomiarowe,*
- *Potrafi projektować i optymalizować jednostkowe procesy biotechnologiczne, sporządzać bilanse masowe i energetyczne oraz analizę ekonomiczną stosując standardowe komercyjne oprogramowanie.*

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)

48.5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	55
Łączna liczba punktów ECTS	67

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

5 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

83 ECTS

### **3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:**

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).





#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Blok Matematyka (min. 1 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC024001w	Mathematical methods in the experiment design and analysis	1					K2Abt K05	K2Abt W01			15	30	1	0.5	T				PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>					

##### 4.1.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>					

##### 4.1.2.3 Blok Chemia (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC024061w	Theoretical chemistry	2					S2Abt5 W01				30	90	4	1	T	E			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>30</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>					

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC024013w	Economics and organization of industrial biotechnology	2					K2Abt W05	K2Abt K03	K2Abt K08	K2Abt K02	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
2	INC024009 l	Chemical informatics		2				K2Abt U13				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
3	OSC024005w	Environment protection	2					K2Abt W19	K2Abt W13			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	IMC024010w	Introduction to materials science and engineering	2					K2Abt W18				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	TCC024022w	Technical safety	1					K2Abt W16	K2Abt U16			15	90	3	0.5	T	Z			K	Ob
6	GFC024002 l	Technical drawing		2				K2Abt U11	K2Abt U12			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
7	IMC024009w	Recycling of materials	2					K2Abt W19				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
8	BTC024022w	Biotechnology with introduction to industrial microbiology	2					K2Abt W17	K2Abt W20	K2Abt W13		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
9	BTC024022p	Biotechnology with introduction to industrial microbiology.			1			K2Abt U17				15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
10	TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	2					K2Abt W14				30	60	2	1	T	E			K	Ob
11	TCC024023p	Fundamentals of chemical technology.			2			K2Abt U16				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICR024024w	Measurement in chemical equipment	1					K2Abt W20				15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
13	ICR024024 l	Measurement in chemical equipment.		2				K2Abt U14				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
14	ICC024025w	Introduction to chemical engineering	2					K2Abt W15				30	60	2	1	T	E			K	Ob
15	ICC024025c	Introduction to chemical engineering.		1				K2Abt U10				15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>930</b>	<b>31</b>	<b>13</b>		<b>2</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>930</b>	<b>31</b>	<b>13</b>

#### 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

##### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Managerial course	1					K2Abt_W05	K2Abt_W10	K2Abt_K06	15	60	2	0,5	T	Z	O		KO	W
2		Managerial course	2					K2Abt_W05	K2Abt_W03	K2Abt_K06	30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>45</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1,5</b>		<b>0</b>				

##### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Foreign language II (A1/A2)			1			K2Abt_U08	K2Abt_K04		15	30	1	0,5	T	Z	O	P	KO	W
2		Foreign language I (B2+)			3			K2Abt_U08	K2Abt_K04		45	60	2	1,5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>				

##### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>				

##### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3,5</b>

#### 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

#### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030004 1	Graduate laboratory I			4			K2Abt_U05	K2Abt_W02	K2Abt_U03	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC030008 1	Graduate laboratory II			14			K2Abt_U05	K2Abt_U01	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	BTC024001s	Graduate seminar				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9,5</b>		<b>0</b>				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9,5</b>

#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Bioinformatics (min. 50 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów						
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ									
1	BTC024015p	Bioprocess project				2					K2Abt W04	K2Abt U05	S2Abt5 W11	S2Abt5 U09	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
2	CHC024061 l	Theoretical chemistry.			2						S2Abt5 W01	S2Abt5 U01	S2Abt5 U08		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	CHC024052w	Molecular dynamics	2								K2Abt W01	S2Abt5 U04			30	120	4	1	T	Z			S	Ob
4	CHC024052l	Molecular dynamics..			2						K2Abt W01	S2Abt5 U04	S2Abt5 W07		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	INC024002 l	Networks and workstations with UNIX system			2						S2Abt5 W04	S2Abt5 U03	K2Abt K01		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	BTC024011w	Bioinformatics	2								K2Abt W03	S2Abt5 W02			30	120	4	1	T	E			S	Ob
7	BTC024011 l	Bioinformatics.			2						S2Abt5 W01	S2Abt5 U02	S2Abt5 U04		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	INC024006 l	Applied informatics			4						S2Abt5 W04	S2Abt5 U05			60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
9	BTC024014w	Rational drug design	2								K2Abt W02	S2Abt5 W05	S2Abt5 W06	S2Abt5 U07	30	90	3	1	T	Z			S	Ob
10	CHC024006w	Molecular modeling	1								K2Abt W01	K2Abt U07	S2Abt5 W02		15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
11	CHC024006 l	Molecular modeling.			2						K2Abt W01	K2Abt U06	S2Abt5 W03	S2Abt5 W07	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
12	CHC024006s	Molecular modeling..					1				K2Abt W07	K2Abt U04	K2Abt K07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
13	CHC024004w	Instrumental drug analysis	1								S2Abt5 W09	S2Abt5 W10			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
14	CHC024004 l	Instrumental drug analysis.			2						K2Abt W09	S2Abt5 W10	S2Abt5 U07	K2Abt K05	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
15	FLC024003w	Methodology of experimental research	2								K2Abt W03	K2Abt K01			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
16	BTC024004w	Bionanotechnology	2								K2Abt W05	S2Abt5 W11	K2Abt U01		30	90	3	1	T	E			S	Ob
17	BTC024004s	Bionanotechnology.					1				K2Abt W05	K2Abt U07	K2Abt K07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
18	INC024008 l	Retrieval of scientific and technical information			1						K2Abt W03	K2Abt W02	K2Abt K08		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
19	INC024007 l	Advanced programming and numerical methods			3						S2Abt5 W07	S2Abt5 U08			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
20	BTC024023w	Computational genomics	1								S2Abt5 W04	K2Abt K01			15	30	1	0.5	T	E			S	Ob
21	BTC024023 l	Computational genomics.			1						S2Abt5 W04	S2Abt5 U03	S2Abt5 U04		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
22	BTC024025l	Molecular engineering in genomic analyses			3						S2Abt5 U10	K2Abt K04	K2Abt W06	K2Abt U03	45	60	2	1.5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>							<b>615</b>	<b>1500</b>	<b>50</b>	<b>20.5</b>		<b>4</b>					

##### 4.2.4.2 Blok Przedmioty wybieralne specjalnościowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów						
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ									
1		Electives I	2								K2Abt W13				30	60	2	1	T	Z			S	W
	CHC020054w	Fundamentals of physical chemistry																						
	BTC020013w	Molecular biology																						
	TCC020024w	Basic unit processes in chemical technology																						
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>15</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>645</b>	<b>1560</b>	<b>52</b>	<b>21.5</b>

### 4.3 Blok praktyk

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Graduate laboratory I	CHC030004 1
1	10	Graduate laboratory II	CHC030008 1
1	10	Graduate seminar	BTC024001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	9,5		

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Ogólne aspekty biotechnologii.
2. Metody projektowania leków
3. Bioinformatyka - wybrane zagadnienia

## 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3 )

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Biotechnologia**, na specjalności :  
**Bioinformatics**

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Biotechnologia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Bioinformatics</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język angielski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego:

2019/2020



## 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

<b>semestr 1</b>	<b>kursy obowiązkowe</b>
	łączna liczba punktów ECTS 28

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	INC024009 1	Chemical informatics		2							30	60	2	1	T	Z			K	Ob
2	OSC024005w	Environment protection	2								30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
3	IMC024010w	Introduction to materials science and engineering	2								30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	TCC024022w	Technical safety	1								15	90	3	0,5	T	Z			K	Ob
5	GFC024002 1	Technical drawing		2							30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
6	IMC024009w	Recycling of materials	2								30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC024022w	Biotechnology with introduction to industrial microbiology	2								30	60	2	1	T	Z			K	Ob
8	BTC024022p	Biotechnology with introduction to industrial microbiology.			1						15	30	1	0,5	T	Z		P	K	Ob
9	TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	2								30	60	2	1	T	E			K	Ob
10	TCC024023p	Fundamentals of chemical technology.			2						30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICR024024w	Measurement in chemical equipment	1								15	60	2	0,5	T	Z			K	Ob
12	ICR024024 l	Measurement in chemical equipment.		2							30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
13	ICC024025w	Introduction to chemical engineering	2								30	60	2	1	T	E			K	Ob
14	ICC024025c	Introduction to chemical engineering.		1							15	60	2	0,5	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>14</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>				<b>360</b>	<b>840</b>	<b>28</b>	<b>12</b>		<b>2</b>				

<b>kursy wybieralne</b>
łączna liczba punktów ECTS 2

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Electives I	2								30	60	2	1	T	Z			S	W
	CHC020054w	Fundamentals of physical chemistry																		
	BTC020013w	Molecular biology																		
	TCC020024w	Basic unit processes in chemical technology																		
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>16</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>

**semestr 2** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 27

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC024015p	Bioprocess project			2			K2Abt_W04	K2Abt_U05	S2Abt5_W11	S2Abt5_U09	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
2	CHC024061w	Theoretical chemistry	2					S2Abt5_W01	S2Abt5_U06			30	120	4	1	T	E			PD	Ob
3	CHC024061 l	Theoretical chemistry.			2			S2Abt5_W01	S2Abt5_U01	S2Abt5_U08		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
4	CHC024052w	Molecular dynamics	2					K2Abt_W01	S2Abt5_U04			30	120	4	1	T	Z			S	Ob
5	CHC024052l	Molecular dynamics..			2			K2Abt_W01	S2Abt5_U04		S2Abt5_W07	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	INC024002 l	Networks and workstations with UNIX system			2			S2Abt5_W04	S2Abt5_U03	K2Abt_K01		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	BTC024011w	Bioinformatics	2					K2Abt_W03	S2Abt5_W02			30	120	4	1	T	E			S	Ob
8	BTC024011 l	Bioinformatics.			2			S2Abt5_W01	S2Abt5_U02	S2Abt5_U04		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
9	INC024006 l	Applied informatics			4			S2Abt5_W04	S2Abt5_U05			60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>					<b>300</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>T</b>	<b>2</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 3

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Foreign language I (B2+)		1				K2Abt_U08	K2Abt_K04			15	30	1	0.5		Z		P	KO	W
2		Foreign language II (A1/A2)		2				K2Abt_U08	K2Abt_K04			30	60	2	1		Z		P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>45</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>345</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>11.5</b>

**semestr 3** **kursy obowiązkowe**  
łączna liczba punktów ECTS 23

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno- uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC024014w	Rational drug design	2					K2Abt W02	S2Abt5 W05	S2Abt5 W06	S2Abt5 U07	30	90	3	1	T	Z			S	Ob
2	CHC024006w	Molecular modeling	1					K2Abt W01	K2Abt U07	S2Abt5 W02		15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
3	CHC024006 l	Molecular modeling			2			K2Abt W01	K2Abt U06	S2Abt5 W03	S2Abt5 W07	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
4	CHC024006s	Molecular modeling					1	K2Abt W07	K2Abt U04	K2Abt K07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
5	CHC024004w	Instrumental drug analysis	1					S2Abt5 W09	S2Abt5 W10			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
6	CHC024004 l	Instrumental drug analysis			2			K2Abt W09	S2Abt5 W10	S2Abt5 U07	K2Abt K05	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	FLC024003w	Methodology of experimental research	2					K2Abt W03	K2Abt K01			30	90	3	1	T	Z			S	Ob
8	BTC024004w	Bionanotechnology	2					K2Abt W05	S2Abt5 W11	K2Abt U01		30	90	3	1	T	E			S	Ob
9	BTC024004s	Bionanotechnology					1	K2Abt W05	K2Abt U07	K2Abt K07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	INC024008 l	Retrieval of scientific and technical information			1			K2Abt W03	K2Abt W02	K2Abt K08		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	INC024007 l	Advanced programming and numerical methods			3			S2Abt5 W07	S2Abt5 U08			45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>					<b>270</b>	<b>690</b>	<b>23</b>	<b>9</b>		<b>2</b>				

**kursy wybieralne**  
łączna liczba punktów ECTS 7

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno- uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030004 l	Graduate laboratory I					4	K2Abt W02	K2Abt W08	K2Abt U01	K2Abt_K04	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2		Managerial course	2					K2Abt W10	K2Abt K09	K2Abt K06		30	90	3	1	T	Z			KO	W
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>					<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>3</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

**semestr 4** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS 8

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba					Symbol efektu uczenia się				Liczba		Liczba pkt.		Forma kursu/ grupy	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelniany	o charakterze praktycznym			rodzaj	typ		
1	BTC024013w	Economics and organization of industrial biotechnology	2					K2Abt_W05	K2Abt_K03	K2Abt_K08	K2Abt_K02	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
2	BTC024023w	Computational genomics	1					S2Abt5_W04	K2Abt_K01			15	30	1	0.5	T	E			S	Ob
3	BTC024023 1	Computational genomics.			1			S2Abt5_W04	S2Abt5_U03	S2Abt5_U04		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
4	BTC0240251	Molecular engineering in genomic analyses			3			S2Abt5_U10	K2Abt_U09	K2Abt_W06	K2Abt_U03	45	60	2	1.5	T	Z		P	S	Ob
5	MAC024001w	Mathematical methods in the experiment design and analysis	1					S2Abt5_W08	K2Abt_K05			15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>120</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>1</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS 22

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelniany	o charakterze praktycznym			rodzaj	typ		
1	CHC030008 1	Graduate laboratory II			14			K2Abt_U05	K2Abt_U01	K2Abt_K07	K2Abt_K04	210	300	10	7	T	Z		P	K	Ob
2	BTC024001s	Graduate seminar				1		K2Abt_U02	K2Abt_K08	K2Abt_K09	K2Abt_U01	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	Ob
3		Managerial course	1					K2Abt_W10	K2Abt_K09	K2Abt_K06		15	60	2	0.5	T	Z			KO	W
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>240</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>8</b>						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęc BK
w	ć	l	p	s				
<b>5</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	1
ICC024025w	Introduction to chemical engineering	1
CHC024061w	Theoretical chemistry	2
BTC024011w	Bioinformatics	2
CHC024006w	Molecular modeling	3
BTC024004w	Bionanotechnology	3
BTC024023w	Computational genomics	4

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia na specjalności :

**Bioinformatics**

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana