

Uchwała nr 260-2018/19
Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej
z dnia 24 września 2019 r.

**w sprawie zatwierdzenia programów studiów I i II stopnia kierunków Biotechnologia i
Technologia Chemiczna**

Na podstawie §58 ust. 2 pkt. 2 Statutu PW, uchwała się, co następuje:

§ 1

Rada Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej zatwierdza programy studiów I i II stopnia kierunków Biotechnologia i Technologia, zgodnych z załącznikami 1-5 do niniejszej uchwały

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Dziekan Wydziału Chemicznego

prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek

Biotechnologia – studia I stopnia**Modelowy plan studiów**

Legenda: status przedmiotu: O – przedmiot/moduł obowiązkowy

F – przedmiot/moduł obieralny

1, 2, ...7 – nr semestru, w którym przedmiot jest oferowany

Forma zajęć: w – wykład, c – ćwiczenia, l – laboratorium, p – projekt

Status i nazwa przedmiotu			Liczba godz. zajęć w tygodniu					Punkty ECTS
			w	c	l	p	s	
Semestr I								
	Egz.							
O1	Matematyka I	E	4	4			8	8
O1	Fizyka i biofizyka I	E	4	2			6	8
O1	Chemia ogólna i nieorganiczna	E	3	1			4	6
O1	Biologia komórki		2				2	3
HES1	Ochrona środowiska i ekologia		2	1			3	3
O1	Grafika inżynierska				2		2	2
Razem							25	30
Semestr II								
O2	Matematyka II	E	4	2			6	7
O2	Fizyka i biofizyka II	E	3	1			4	6
O2	Chemia ogólna i nieorganiczna				2		2	2
O2	Biologia komórki			2			2	2
O2	Chemia fizyczna	E	3				3	5
O2	Chemia fizyczna			2			2	2
O2	Informatyka I			2			2	2
F2	Język obcy I			4			4	4
F2	Wychowanie fizyczne I		2				2	0
Razem							27	30
Semestr III								
O3	Informatyka II				3		3	3
O3	Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych			2			2	5
O3	Chemia analityczna	E	2				2	2
O3	Chemia analityczna			4			4	4
O3	Genetyka ogólna		2				2	2
O3	Procesy przenoszenia masy i energii	E	2	1			3	3
O3	Chemia organiczna I	E	4	2			6	7
F3	Język obcy II			4			4	4
F3	Wychowanie fizyczne II		2				2	0
Razem							28	30

Status i nazwa przedmiotu			Liczba godz. zajęć w tygodniu					Punkty ECTS	
			w	c	l	p	s		Σ
	Semestr IV	egz							
O4	Chemia organiczna I				5			5	6
O4	Biochemia	E	4					4	6
O4	Biochemia				5			5	4
O4	Inżynieria bioprosowa	E	3					3	4
O4	Inżynieria bioprosowa					2		2	2
O4	Mechanika płynów		2					2	2
HES4	Przedsiębiorczość innowacyjna		2					2	2
F4	Język obcy III			4				4	4
F4	Wychowanie fizyczne III			2				2	0
Razem							29	30	
	Semestr V								
O5	Mikrobiologia ogólna i przemysłowa	E	4					4	6
O5	Mikrobiologia ogólna i przemysłowa				4			4	4
O5	Aparatura procesowa				3			3	4
O5	Enzymologia	E	2		2			4	5
O5	Biotechnologia I		2			1		3	3
O5	Projektowanie procesów biotechnologicznych		1					1	1
F5	Przedmioty obieralne		7					7	7
Razem							26	30	
	Semestr VI								
O6	Biotechnologia II	E	2			1		3	4
O6	Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt		2		2			4	5
O6	Projektowanie procesów biotechnologicznych				3			3	3
O6	Biologia molekularna /Inżynieria genetyczna	E	2		2			4	5
O6	Techniki hodowli mikroorganizmów				3			3	3
HES6	Ochrona własności intelektualnej w biotechnologii		1					1	1
F6	Przedmioty obieralne		9					9	9
Razem							27	30	
	Semestr VII								
O7	Systemy zapewniania jakości		1			2		3	3
O7	Seminarium dyplomowe						2	2	2
O7	Laboratorium inżynierskie				6			6	6
O7	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej				6			6	15
F7	Przedmioty obieralne		4					4	4
Razem							21	30	
Razem po 7 sem.								210	

Praktyka zawodowa

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
		w	c	l	p	s	Σ	
O	Praktyka zawodowa	4 tyg.						4

Przedmioty obieralne z puli wydziałowej

Lista FZ: Biotechnologia: przedmioty obieralne semestr zimowy

Lista FL: Biotechnologia: przedmioty obieralne semestr letni

Status i nazwa przedmiotu		Liczba godz. zajęć w tygodniu						Punkty ECTS
		w	c	L	p	s	Σ	
SEMESTR ZIMOWY								
FZ	Analiza biomateriałów	1	1				2	2
FZ	Biotechnologia materiałów polimerowych (dedykowany studentom 7 sem.)	2		1			3	3
FZ	Chemia organiczna II	2	1				3	3
FZ	Elektrochemiczne metody bioanalityczne	1	1				2	2
FZ	Matematyka III	2	1				3	3
FZ	Metody spektroskopowe	2	1				3	3
FZ	Metrologia biochemiczna oraz akwizycja pomiarowa (dedykowany studentom 7 sem.)			2			2	2
FZ	Podstawy chemii polimerów i biopolimerów	2					2	2
FZ	Podstawy kosmetologii (dedykowany studentom 7 sem.)	2					2	2
FZ	Podstawy technologii leków i biocydów (dedykowany studentom 7 sem.)	2					2	2
FZ	Technologia organiczna	2	1				3	3
FZ	Termodynamika molekularna	2					2	2
FZ	Prace badawcze							4
oraz przedmioty obieralne ze studiów I stopnia kierunku Technologia Chemiczna (po uzgodnieniu z Dziekanem)								
FL SEMESTR LETNI								
FL	Analityczne metody instrumentalne	1		2			3	3
FL	Chemia organiczna II			2			2	2
FL	Informatyka III			3			3	3
FL	Inżynieria sztucznych narządów wewnętrznych	2					2	2
FL	Komputerowy rysunek techniczny	2					2	2
FL	Mechanika płynów			2			2	2
FL	Miniaturyzacja w chemii analitycznej	1					1	1
FL	Otrzymywanie i badanie membran półprzepuszczalnych stosowanych w biotechnologii, medycynie i analityce	20 godz		10 godz.			2	2
FL	Podstawy chemii bioorganicznej	1					1	1
FL	Prace badawcze							4
oraz przedmioty obieralne ze studiów I stopnia kierunku Technologia Chemiczna (po uzgodnieniu z Dziekanem)								

Biotechnologia – studia II stopnia (od roku ak. 2019/2020)**Modelowy plan studiów**

legenda: status przedmiotu: K – wykład /moduł obowiązkowy dla wszystkich studentów kier. Biotechnologia

HES – przedmiot humanistyczno-ekonomiczno-społeczny

LD – obowiązkowe lab. przeddyplomowe i dyplomowe

S – przedmiot / moduł specjalności

1, 2, 3 – numer semestru, na którym jest oferowany przedmiot

FL/FZ – wykład obieralny oferowany w semestrze letnim/zimowym

Z – przedmiot oferowany w semestrze zimowym

forma zajęć: w – wykład, c – ćwiczenia, l – laboratorium, p – projekt, s – seminarium

forma zaliczania: z – zaliczenie na ocenę, e – egzamin, zal – zaliczenie bez oceny

Modelowy plan studiów dla wszystkich polskich specjalności

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
		w	c l.k	l	p	s	Σ	
Semestr 0		Forma zaliczenia						
Semestr przeznaczony na wyrównanie różnic programowych studentów z kierunków pokrewnych – realizowany wg indywidualnego planu								
Semestr I								
K1	Inżynieria bioreaktorów	e	2				2	2
K2	Biotechnologia molekularna	e	2				2	2
K3	Metodyka pracy doświadczalnej	z	2	2			4	4
HES1	Startupy jako forma przedsiębiorczości	z	2				2	2
S1	Przedmioty specjalności - patrz plany specjalności						15-17	20
Razem							25-27	30
Semestr II								
K4	Analityczna kontrola bioprocessów	e	2				2	2
HES2	Bioetyka	z	2				2	2
LD1	Laboratorium przeddyplomowe	z		10			10	11
HES3	Zarządzanie biznesem technologicznym	z	2				2	2
S2	Przedmioty specjalności - patrz plany specjalności						11-12	13
Razem							27-28	30
Semestr III								
	Seminarium dyplomowe	z				1	1	1
LD2	Pracownia magisterska	z		12			12	7
	Przygotowanie pracy magisterskiej	zal				10	10	20
S3	Wykład obieralny*	z	2				2	2
Razem							25	30

Razem	77-80	90
--------------	-------	-----------

* - wykład obieralny w języku angielskim dla studentów którzy nie posiadają certyfikatu B2+

Plany specjalności

Specjalność: Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki

status i nazwa przedmiotu			liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS
			w	c l.k	l	p	s	
Semestr I		Forma zaliczenia						
LS1	Laboratorium specjalistyczne	z			5		5	7
LS1	Laboratorium badania form kosmetycznych	z			2		2	3
S1	Nowoczesne metody wytwarzania leków	e	2				2	3
S1	Bioinformatyka	z	1	1			2	3
S1	Wytwarzanie i modyfikacje białek	z	1				1	1
S1	Kosmetologia	z	2				2	2
S1	Technologia i biotechnologia surowców naturalnych	z	1				1	1
Razem:							15	20
Semestr II								
S2	Leki przeciwnowotworowe, przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne	z	2				2	3
S2	Farmakologia i systemy podawania leków	e	2				2	2
S2	Seminarium specjalnościowe	z				1	1	1
S2	Proteomika	z	1				1	1
S2	Zastosowanie spektroskopii NMR do badania związków pochodzenia naturalnego	e	1				1	1
S2	Techniki membranowe w zastosowaniach biomedycznych i kosmetycznych	z	2				2	2
S2	Biologia systemów	z	1		1		2	2
FZ	Wykłady obieralne z puli wydziałowej – patrz lista FZ		1				1	1
Razem:							12	13
Semestr III								
FL	Wykład obieralny- patrz lista FL	z	2				2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi dla wszystkich specjalności):							78	90

Specjalność: Mikrobioanalitka

status i nazwa przedmiotu			liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS
			w	c l.k	l	p	s	
Semestr I		Forma zaliczenia						
S1	Mikrobioanalitka	e	2				2	3
S1	Sensory i biosensory	z	2		1		3	4
S1/LS1	Techniki mikroskopowe	z	1		1		2	2
S1/LS1	Projektowanie metod bioanalitycznych	z			4	3	7	8
SL	Techniki biologii molekularnej	z			2		2	3
Razem:							16	20
Semestr II								
S2	Techniki sprzężone w metabolomice	z	2				2	3
S2	Seminarium specjalnościowe	z				1	1	1
S2	Miniaturyzacja w analizie klinicznej	e	2	1			3	4
S2	Materiały biomedyczne	e	2				2	2
FZ	Wykłady obieralne z puli wydziałowej – patrz lista FZ	z	3				3	3
Razem:							11	13
Semestr III								
S3	Dobra praktyka laboratoryjna	z	2				2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi dla wszystkich specjalności):							78	90

Specjalność: Biotechnologia Przemysłowa

status i nazwa przedmiotu			liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS	
			w	c l.k	l	p	s		Σ
	Semestr I	Forma zaliczenia							
S1	Modelowanie bioprocessów	e	2			2		4	5
S1	Procesy rozdzielania w biotechnologii	z	2			2		4	5
S1/LS 1	Sterowanie i regulacja procesów biotechnologicznych	z	2		2			4	4
LS1	Laboratorium bioprocessów	z			5			5	6
Razem:							17	20	
	Semestr II								
S2	Inżynieria bioreaktorów 2	e	2			3		5	6
S2	Procesy membranowe w biotechnologii	e	2	1				3	4
S2	Seminarium specjalnościowe	z					1	1	1
FZ	Wykłady obieralne z puli wydziałowej – patrz lista FZ	z	2					2	2
Razem:							11	13	
	Semestr III								
S3	Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach fizjologii	z	2					2	2
Razem:							2	2	
Razem		(z przedmiotami obowiązkowymi dla wszystkich specjalności):						79	90

Modelowy plan studiów dla specjalności realizowanej w języku angielskim

Specjalność: Applied Biotechnology

status i nazwa przedmiotu			liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS
			w	c l.k	l	p	s	
	Semester I	Forma zaliczenia						
K1	Clean Technologies	e	2				2	2
K2	Bioinformatics	e	2				2	2
K3	Data Treatment In Chemical Analysis for Biotechnology	e	2	2			4	4
HES1	Bioethics	z	2				2	2
S1	Environmental Biotechnology	z	2				2	3
S1	Introduction to Bioreactors	e	2				2	3
S1/LS1	Analytical Methods in Biotechnology	z	1		1	2	4	5
LS1	Laboratory of Applied Biotechnology	z			4		4	5
LS1	Synthetic Bio - Tools for Industrial Biotechnology	z			3		3	4
Razem:							25	30
	Semestr II							
K4	Implantable Medical Devices	e	2				2	3
HES2	Economics and Management	z	2				2	2
LD1	Prediploma Laboratory	z			10		10	12
S2	Microbioanalytisc	e	2				2	3
S2	Separation Processes in Biotechnology	e	2	1			3	4
S2	Seminary of Applied Biotechnology	z				1	1	1
S2	Characterization of Biomaterials (Biocompatibility)	z	1	1			2	2
FZ	Electives	z	3				3	3
Razem:							25	30
	Semestr III							
F3	Diploma Seminary	z				1	1	1
LD2	Diploma Laboratory	z			12		12	7
LD2	Master Thesis Writting	z				10	10	20
S3	Sensors and Biosensors	z	1	1			2	2
Razem:							25	30
Razem:							75	90

Lista FL Wykłady obieralne z puli wydziałowej

status i nazwa przedmiotu	liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
	w	c/lk	L	p	s	Σ	
FL Bioinorganic Chemistry	2					2	3
FL Biotechnologia w przemyśle fermentacyjnym	2					2	2
FL Chemia bionieorganiczna	2					2	2
FL Gospodarka wodna i ściekowa w zakładach przemysłowych	2					2	2
FL Komputerowe wspomaganie eksperymentu	2					2	2
FL Molecular Diagnostics in Microbiology	1					1	2
FL Podstawy prawne ochrony środowiska (HES)	2					2	2
FL Wstęp do technik modyfikacji powierzchni, metody charakteryzacji oraz wybrane zastosowanie biomedyczne (Introduction to Surface Modification Techniques, Characterization Methods and Selected Biomedical Applications)	1					1	1
Przedmioty obieralne ze studiów II stopnia kierunku Technologia Chemiczna (po uzgodnieniu z Dziekanem)							

Lista FZ Wykłady obieralne z puli wydziałowej

status i nazwa przedmiotu	liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
	w	c	l	p	s	Σ	
FZ Bioinorganic Chemistry	2					2	3
FZ Chemia bionieorganiczna	2					2	2
FZ Biotechnology and Biochemistry of Proteins	2					2	2
FZ Membrane Processes in Biotechnology	2					2	2
FZ Metody i techniki rozdzielania	1	1				2	2
FZ RNA – Unusual Properties and Applications in Science and Medicine	1					1	2
FZ Safety and efficacy of cosmetic products - regulatory compliance	1					1	1
FZ Social and Ecological Aspects of Biotechnology	2					2	2
FZ Substancje zapachowe i aromaty spożywcze	2					2	2
FZ Transport Phenomena	2					2	2
FZ Zastosowanie biologii molekularnej w inżynierii środowiska	1					1	1
FZ Zastosowanie sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i biotechnologii	2					2	2
FZ Związki naturalne proekologiczne biocydy	1					1	1
Przedmioty obieralne ze studiów II stopnia kierunku Technologia Chemiczna (po uzgodnieniu z Dziekanem)							

Technologia Chemiczna – studia I stopnia

Modelowy plan studiów

legenda: status przedmiotu: O – przedmiot /moduł obowiązkowy
 F – przedmiot / moduł obieralny
 1, 2, ..7 – numer semestru, na którym jest oferowany przedmiot

Forma zajęć:

w – wykład, c – ćwiczenia, l – laboratorium, p/lk – projekt lub laboratorium komputerowe,
 s – seminarium

status i nazwa przedmiotu / modułu kształcenia		liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS
		w	c	L	Lk /p	s	
Semestr I							
O1	Chemia	3e	2				5
O1	Podstawy nauki o materiałach I	1	1				2
O1	Podstawy obliczeń inżynierskich I	2					2
O1	Matematyka I	4e	4				8
O1	Fizyka I	2e	1				3
O1	Technologia informacyjna				2		2
O1	Grafika inżynierska		2				2
O1	HES: Przedsiębiorczość innowacyjna	2					2
Razem							26
Semestr II							
O2	Chemia nieorganiczna	3e	1				4
O2	Chemia – laboratorium			4			4
O2	Matematyka II	3e	3				6
O2	Fizyka II	2e	1				3
O2	Fizyka - laboratorium			2			2
F2	Elektrotechnika i elektronika	1		1			2
F2	Język obcy II		4				4
O2	HES: Elementy komunikacji interpersonalnej w naukach ścisłych i technice	2					2
F2	Wychowanie fizyczne II		2				2
Razem							29
Semestr III							
O3	Chemia fizyczna 1	2e	2				4
O4	Chemia fizyczna 2	2e	1				3
O3	Chemia analityczna 1	1e					1
O3	Laboratorium analizy ilościowej			3			3
O3	Statystyka	1	2				

	lub Statystyka dla chemika	1			1		3	3
O3	Informatyka				2		2	2
O3	Automatyka i pomiary	1		1			2	2
O3	HES: Prawo karne a chemia	2					2	2
O3	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	1					1	1
O3	Język obcy III		4				4	4
O3	Wychowanie fizyczne III		2				2	0
	Razem						27	28
	Semestr IV							
O3	Chemia organiczna* (dr hab.inż. M.koszytkowska-Stawińska) lub Chemia organiczna** (prof. dr hab. inż. S. Ostrowski)	3e	2				5	6
O4	Laboratorium termodynamiki i chemii fizycznej			4			4	5
O4	Inżynieria chemiczna	3e	2				5	5
O4	Chemia analityczna 2	1e					1	2
O4	Laboratorium analizy instrumentalnej			3			3	4
O4	Spektroskopowe metody badania struktury materii	2e	1				3	4
O4	Aparatura chemiczna i maszynoznawstwo	2					2	2
O4	Język obcy IV		4				4	4
O4	Wychowanie fizyczne IV		2				2	0
	Razem						29	32
	Semestr V							
O5	Technologia chemiczna 1	3e	1				4	5
O5	Chemia organiczna – laboratorium			6			6	7
O5	Materiałoznawstwo, kompozyty i korozja	3e					3	3
O5	Aparatura chemiczna i maszynoznawstwo – laboratorium			3			3	3
O5	Projektowanie procesów technologicznych	2e			2		4	4
O5	Podstawy krystalografii rentgenowskiej	1	2				3	3
F5	Przedmioty obieralne	2				2	4	5
	Razem						27	30
	Semestr VI							
O6	Technologia chemiczna 2	3e	1				4	5
O6	Technologia chemiczna – laboratorium			4			4	5
O6	Inżynieria reaktorów chemicznych	1e	1				2	2
O6	Biotechnologia	2e					2	2
F6	Projektowanie procesów technologicznych - projekt					2	2	3
O6	Metody badania materiałów - laboratorium			3			3	3
O/F	Technologie specjalne 1 – wykłady	2					2	3

	obieralne							
F6	Technologie specjalne 1 – laboratoria obieralne			5				5 7
Razem								24 30
Semestr VII								
O7	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	2						2 2
O7	Bezpieczeństwo techniczne i zagrożenia ekologiczne	1						1 1
O7	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi	2						2 2
F7	Inżynierskie laboratorium dyplomowe			6				6 6
F7	Przygotowanie inżynierskiej pracy dyplomowej			6				6 15
O/F	Technologie specjalne 2	2						2 2
F7	Seminarium dyplomowe					2		2 2
Razem								21 30
Razem								183 210

2745 godz. w semestrze

Praktyka zawodowa

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
		w	c	l	p	s	Σ	
O	Praktyka zawodowa	co najmniej 4 tyg.						4

Lista F5 Moduł: Chemia - przedmioty uzupełniające - obieralne (do wyboru 5 ECTS)

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
		w	c	l	p	s	Σ	
FZ	Praktyczne zastosowanie chromatografii cieczowej	1				1	2	2
FZ	Chemia organiczna – mechanizmy i stereochemia	2					2	2
FZ	Termodynamika molekularna	2					2	2
FZ	Nowoczesne narzędzia chemii strukturalnej do przeszukiwania i analizy danych					1	1	1
FZ	Praktyczne aspekty interpretacji widm IR, ¹ H NMR i ¹³ C NMR	1					1	1
FZ	Polimery naturalne	1					1	1
FL	Ekotoksykologia	1					1	1
FZ	Chemia nieorganiczna II – podstawy chemii koordynacyjnej, metaloorganicznej, bionieorganicznej i supraolekularnej	2					2	2
FZ	Chemia koloru	1					1	1
FZ	Podstawy produkcji, przetwórstwa i zastosowania tworzyw sztucznych					2	2	3
FZ	Fizykochemiczne podstawy procesów katalitycznych					2	2	3

FZ	Recykling polimerów	1					1	1
FZ	Miniaturyzacja w chemii analitycznej					2	2	3
FZ	Prace badawcze							4
FL	Podstawy nauki o materiałach II	3		1			4	5
FL	Podstawy obliczeń inżynierskich II	2			2		4	5
FZ/L	przedmioty obieralne ze studiów I stopnia kierunków Biotechnologia, Inżynieria Chemiczna i Procesowa oraz Inżynieria Materiałowa (po uzgodnieniu z Dziekanem)							

Lista F6 Moduł Technologie specjalne 1 - przedmioty obieralne (do wyboru 10 ECTS, w tym wykłady: 3 ECTS + laboratorium: 7 ECTS)

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p	s		Σ
FL	Metody syntezy polimerów	2					2	3
FL	Wprowadzenie do chemii materiałów – preparatyka i metody badawcze	2					2	3
FL	Podstawy chemii koloidów	2					2	3
FL	Podstawy technologii ciała stałego	2					2	3
FL	Metody syntezy organicznej	2					2	3
FL	Przemysłowe zastosowania związków metaloorganicznych	2					2	3
FL	Podstawy i zastosowania sensorów chemicznych i biochemicznych	2					2	3
FL	Podstawy chemii i technologii materiałów wysokoenergetycznych	2					2	3
FL	Laboratorium metrologii chemicznej			5			5	7
FL	Laboratorium technologii ciała stałego			5			5	7
FL	Laboratorium procesów technologii nieorganicznej			5			5	7
FL	Laboratorium technologii specjalnych: synteza i kataliza			5			5	7
FL	Laboratorium technologii materiałów wysokoenergetycznych			5			5	7
FL	Laboratorium syntezy i badania polimerów			5			5	7
FL	Laboratorium podstaw syntezy i technologii związków biologicznie czynnych			5			5	7
FL	Przedmioty obieralne ze studiów I stopnia kierunków Biotechnologia, Inżynieria Chemiczna i Procesowa oraz Inżynieria Materiałowa (po uzgodnieniu z Dziekanem)							
Przedmiot poza programem studiów Zarządzanie biznesem technologicznym		2					2	0

Lista F7 Moduł Technologie specjalne 2 - przedmioty obieralne (do wyboru 2 ECTS)

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p	s		Σ
FZ	Podstawy przetwórstwa i modyfikacji tworzyw sztucznych	2					2	2
FZ	Elektrochemia techniczna	2					2	2
FZ	Współczesna analityka procesowa w technologii chemicznej	2					2	2

FZ	Wprowadzenie do nanotechnologii	2					2	2
FZ	Zasady zrównoważonego rozwoju w chemii	2					2	2
FZ	Reakcje wieloskładnikowe w syntezie organicznej	1				1	2	2
FZ	Metody badań materiałów wysokoenergetycznych	2					2	2
FZ	Przedmioty obieralne ze studiów I stopnia kierunków Biotechnologia, Inżynieria Chemiczna i Procesowa oraz Inżynieria Materiałowa (po uzgodnieniu z Dziekanem)							

Technologia Chemiczna – studia II stopnia**Modelowy plan studiów****Oznaczenia:**

K – wykład obowiązkowy dla wszystkich studentów kierunku Technologia Chemiczna,
 HES – przedmiot humanistyczno-ekonomiczno-społeczny,
 LD – obowiązkowe lab. przeddyplomowe i dyplomowe,
 LS – laboratorium specjalnościowe,
 S – przedmiot / moduł specjalności,
 1, 2, 3 – numer semestru,
 FZ i FL – przedmiot obieralny na semestrze zimowym i letnim.

Forma zajęć:

w – wykład,
 c – ćwiczenia,
 l – laboratorium,
 p/lk – projekt lub laboratorium komputerowe,
 s – seminarium

Forma zaliczania zajęć:

e – egzamin
 z – zaliczenie na ocenę
 zal – zaliczenie bez oceny

W planie specjalności **Funkcjonalne materiały polimerowe, elektroaktywne i wysokoenergetyczne** litery P, E i W oznaczają odpowiednio:

P – Katedra Chemii i Technologii Polimerów,
 E – Katedra Chemii Nieorganicznej i Technologii Ciała Stałego,
 W – Zakład Materiałów Wysokoenergetycznych

Modelowy plan studiów dla wszystkich polskich specjalności

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS	
		w	c	l	p/lk	s	Σ		
Semestr 0		Forma zaliczenia							
Semestr przeznaczony na wyrównanie różnic programowych studentów z kierunków pokrewnych – realizowany wg indywidualnego planu									
Semestr I									
K1	Modelowanie procesów technologicznych	z	1			1		2	2
K2	Przemysłowe procesy katalityczne	e	2					2	2
K3	Fizykochemia powierzchni	z	2					2	2
K4	Chemia związków molekularnych i nanomateriałów	e	2					2	2

HES1	Ekonomika gospodarki odpadami	Z	1					1	1
HES1	Prawo własności intelektualnej i rejestracja produktów leczniczych	z	1					1	1
S1	Przedmioty specjalności - patrz plany specjalności							15-17	20
Razem								25-27	30
Semestr II									
K5	Modelowanie obiektów fizykochemicznych (W15 +Lk15) lub Komputerowe projektowanie leków (W15 +Lk15)	z	1			1		2	2
			1			1			
HES2	Ryzyko w procesach chemicznych	z	1					1	1
HES2	Zarządzanie biznesem technologicznym lub Wystąpienia publiczne czyli jak mówić aby ludzie nas słuchali	z	2					2	2
LD2	Laboratorium przeddyplomowe	z			15			15	11
S2	Przedmioty specjalności - patrz plany specjalności							12	14
Razem								26	30
Semestr III									
	Seminarium dyplomowe	z					1	1	1
LD3	Pracownia magisterska	z			12			12	7
	Przygotowanie pracy magisterskiej	zal					10	10	20
S3	Wykład obieralny*	z	2					2	2
Razem								25	30
Razem								78-79	90

* - wykład obieralny w języku angielskim w wymiarze 30 godzin/sem., dla studentów którzy nie posiadają certyfikatu B2+

PLANY SPECJALNOŚCI
Specjalność: Chemia medyczna

status i nazwa przedmiotu		liczba godzin w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p/lk	s		Σ
Semestr I								
LS1	Laboratorium technologiczne			5	2		7	8
S1	Metody syntezy organicznej	3					3	4
S1	Technologia produktów farmaceutycznych	2e					2	2
S1	Leki od pomysłu do apteki	2e					2	2
S1	Wybrane zagadnienia z biochemii	1		2			3	4
Razem:							17	20
Semestr II								
S2	Wybrane zagadnienia z chemii związków naturalnych (<i>E.Mironiuk-Puchalska</i>)	1					1	1
S2	Związki heterocykliczne – synteza i wykorzystanie w chemii medycznej (<i>M.Koszytkowska-Stawińska</i>)	1					1	1
S2	Związki metaloorganiczne w syntezie organicznej (<i>S.Luliński</i>)	1					1	1
S2	Synteza asymetryczna (<i>T.Rowicki</i>)	1					1	1
S2	Zastosowanie spektroskopii NMR w medycynie (<i>H.Hrawczyk</i>)	1	1				2	3
S2	Polimery w medycynie (<i>P.Parzuchowski</i>)	1					1	2
S2	Farmakologia z toksykologią (<i>M.Sobczak</i>)	2e					2	2
S2	Seminarium specjalnościowe					1	1	1
FZ	Przedmioty obieralne z puli wydziałowej – patrz lista FZ	2					2	2
Razem							12	14
Semestr III								
FL	Wykład obieralny*	2					2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi)							78	90

Specjalność: Analityka i fizykochemia procesów i materiałów

status i nazwa przedmiotu		liczba godzin w tygodniu						punkty ECTS
		w	c	l	p/lk	s	Σ	
Semestr I								
LS1	Laboratorium charakteryzacji materiałów		1	6			7	7
S1	Proces analityczny i automatyzacja (M.Jarosz)	2					2	3
S1	Fizykochemia roztworów i równowag fazowych I (M.Królikowski)	1e			1		2	3
S1	Analityczne techniki plazmowe (K.Jankowski)	2		2			4	5
S1	Nanomateriały w chemii analitycznej (M.Matczuk)	1					1	2
Razem:							15	20
Semestr II								
S2	Elektrochemiczne techniki analityczne (Ł.Górski)	2e					2	3
S2	Chemometria analityczna (K.Pawlak)	2		1	1		4	5
S2	Fizykochemia roztworów i równowag fazowych II (K. Padaszyński)	1			1		2	2
S2OB	Metody bioanalityczne (Z.Brzózka)	1					1	1
S2OB	Spektrometria mas (W.Danikiewicz)	1					1	1
S2OB	Techniki chromatograficzne (K.Pawlak)	1					1	1
S2OB	Metody badania granic międzyfazowych (K.Wojciechowski)	1					1	1
S2	Seminarium specjalnościowe (L.Ruzik)					1	1	1
Spośród przedmiotów S2OB należy wybrać 3h za 3p. ECTS								
Razem							12	14
Semestr III								
FL	Wykład obieralny*	2					2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi)							77	90

Specjalność: Technologia chemiczna i kataliza

status i nazwa przedmiotu		liczba godzin w tygodniu						punkty ECTS
		w	c	l	p/lk	s	Σ	
Semestr I								
LS1	Laboratorium technologii specjalnych			5			5	6
S1	Raw Materials for the Chemical Industry <i>/Surowce przemysłu chemicznego/</i>	1					1	1
S1	Optymalizacja i sterowanie procesami technologicznymi	1e					1	1
S1	Wybrane technologie chemiczne	3e					3	4
S1	Chemia i technologia związków kompleksowych/Technologia zaawansowanych materiałów ceramicznych	2e					2	2
S1	Spektroskopowe metody identyfikacji związków chemicznych/ Technologie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków		2				2	2
S1	Technologie związków kompleksowych/ Wybrane działy technologii chemicznej				2		2	4
Razem:							16	20
Semestr II								
S2	Kataliza hetero- i homofazowa	3e					3	4
S2	Techniki badania katalizatorów	3e					3	4
S2	Technologie wytwarzania nanocząstek	2					2	2
S2	Kinetyka i mechanizmy reakcji w fazie stałej	1					1	1
S2	Struktura i właściwości katalizatorów w fazie stałej	1e					1	1
S2	Przemysłowe zastosowania metatezy olefin	1					1	1
S2	Seminarium specjalnościowe					1	1	1
Razem							12	14
Semestr III								
FL	Wykład obieralny*	2					2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi)							77	90

Specjalność: Nanomateriały i nanotechnologie

status i nazwa przedmiotu		liczba godzin w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p/lk	s		Σ
Semestr I								
LS1	Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych			5			5	6
S1e	Zaawansowane NanoMateriały Nieorganiczne i Nieorganiczno-Organiczne (<i>M. Wolska-Pietkiewicz, P. Bujak, S. Luliński, J. Lewiński</i>)	2e					2	3
S1e	Zaawansowane Materiały Organiczne (I) (<i>M. Zagórska, I. Kulszewicz-Bajer</i>)	2					2	2
S1	Zaawansowane metody badań materiałów I (<i>WIM</i>)	2					2	2
S1	Inżynieria nanokatalizatorów (<i>WIChiP</i>)	2					2	2
S1	Nowoczesne chemiczne źródła prądu (<i>M. Marcinek</i>)	2					2	2
FL	Przedmioty specjalnościowe fakultatywne/obieralne FL						3	3
Razem:							17	20
Semestr II								
S2	Zaawansowane materiały i nanomateriały węglowe (<i>A. Proń</i>)	1					1	1
S2e	Współczesne metody badań materiałów II (<i>A. Proń/P. Guńka</i>)	2					2	2
S2	Nanomateriały ceramiczne (<i>P. Wiecińska/P. Falkowski</i>)	2					2	3
S2	Nanotechnologia medyczna (<i>T. Ciach-ICHiP</i>)	2e					2	2
LS2	Laboratorium funkcjonalizacji materiałów (3 ćw. - <i>WCh, WIM i WIChiP</i>)			2			2	3
S2	Seminarium specjalnościowe					1	1	1
	Przedmioty specjalnościowe fakultatywne/obieralne FZ						2	2
Razem							12	14
Semestr III								
FL	Wykład obieralny*	2					2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi)							80	90

*-liczba godzin w całym semestrze

Lista przedmioty obieralnych (semestr letni)

status i nazwa przedmiotu	liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
	w	c	l	p	s	Σ	
FL Nanomedycyna (<i>J. Lewiński, M. Wolska-Pietkiewicz</i>)	1					1	1
FL Technologie konwersji i akumulacji energii (<i>W. Wieczorek</i>)	2					2	3
FL Nanoscale self-assembly and micro- and nanopatterning (<i>B. Grzybowski, J. Lewiński, M. Terlecki</i>)	1					1	1
FL Sensory i biosensory (<i>E. Malinowska</i>)							
FL Chemia Nieorganiczna Związków Beztlenowych (<i>S. Podsiadło</i>)	1					1	1
FL Wstęp do technik modyfikacji powierzchni, metody charakteryzacji oraz wybrane zastosowanie biomedyczne (<i>D. Jańczewski</i>)	1					1	1
FL Inżynieria układów koloidalnych (<i>WIChiP</i>)	1						1
FZ Nanobiotechnologia (<i>T. Kobiela</i>)	1					1	1
FZ Samoorganizacji układów molekularnych i nanostrukturalnych (<i>J. Lewiński, M. Terlecki</i>)	1					1	1

Specjalność: Funkcjonalne materiały polimerowe, elektroaktywne i wysokoenergetyczne

status i nazwa przedmiotu		liczba godzin w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p/lk	s		Σ
Semestr I								
LS1	Laboratorium syntezy, charakteryzacji i przetwórstwa materiałów funkcjonalnych			5			5	5
S1P	Chemia polimerów I	2e				1	3	3
S1P	Aplikacja i przetwórstwo materiałów polimerowych	2		2			4	6
S1P	Fizykochemia polimerów	2					2	2
S1E	Technologie konwersji i akumulacji energii	2					2	3
S1E	Chemia nieorganicznych materiałów funkcjonalnych	2e					2	2
S1E	Elektrochemiczne metody badania materiałów	2					2	2
S1E	Fizykochemia materiałowa	20h				10h	2	3
S1E	Podstawy elektrochemii stosowanej	1					1	1
S1W	Formy użytkowe materiałów wybuchowych	2			1		3	3
S1W	Podstawy teorii materiałów wybuchowych	2e			2		4	6
S1W	Pirotechnika	2					2	2
Do 20 punktów ECTS student dobiera przedmioty z innych modułów								
Razem w P, E i W:							16	20
Semestr II								
S2P	Chemia polimerów II	2e					2	2
S2P	Metody badania polimerów	2					2	2
S2P	Inżynieria makromolekularna	1					1	1
S2P	Polimery w medycynie i elektronice	1			1		2	2
S2E	Ogniwa galwaniczne i paliwowe	20h				10h	30	2
S2E	Materiały cienkowarstwowe – właściwości i wytwarzanie	20h				10h	30	2
S2E	Procesy korozji i ochrony przed korozją	1					1	1
S2E	Materiały inteligentne – właściwości i zastosowanie	1					1	1
S2E	Materiały dla ogniw fotowoltaicznych	1					1	1

S2W	Polimery w materiałach wysokoenergetycznych	2					2	2
S2W	Technologia materiałów napędowych specjalnych	2e					2	2
S2W	Ekologiczne materiały wysokoenergetyczne	1					1	1
S2W	Nowoczesne metody identyfikacji materiałów wybuchowych	1			1		2	2
FZ	Wykłady obieralne	3					3	3
LS2	Laboratorium materiałów kompozytowych				2		2	3
S2	Seminarium specjalnościowe					1	1	1
Do 14 punktów ECTS student dobiera przedmioty z innych modułów lub z przedmiotów dla kierunku								
Razem							12	14
Semestr III								
FL	Wykład obieralny*	2					2	2
Razem:							2	2
Razem (z przedmiotami obowiązkowymi)							77	90

Lista przedmiotów obieralnych (semestr zimowy)

status i nazwa przedmiotu		liczba godz. zajęć w tygodniu					punkty ECTS	
		w	c	l	p	s		Σ
FZ	Nowoczesne technologie syntezy polimerów (P.Parzuchowski)	2					2	2
FZ	Podstawy i praktyczne aspekty reologii (A.Krztoń-Maziopa)	2					2	2
FZ	Metody charakteryzacji materiałów wysokoenergetycznych	2					2	2
FZ	Technologie wytwarzania nanocząstek	2					2	2
FZ	Kinetyka i mechanizmy reakcji w fazie stałej	1					1	1
FZ	Fizykochemia leków (A.Pobudkowska-Mirecka)	1					1	1
FZ	Nowoczesne techniki reakcyjne w chemii medycznej	1					1	1
FZ	Metody badania granic międzyfazowych (K.Wojciechowski)	1					1	1
FZ	Spektrometria mas (W.Danikiewicz)	1					1	1
FZ	Współczesne metody badań materiałów (A.Proń)	2					2	2
FZ	Modern methods of materials investigation (A.Proń)	2					2	3
FZ	Wybrane zagadnienia chemii nanomateriałów (A.Proń)	2					2	2

FZ	Selected topics in nanomaterials chemistry (A.Proń)	2					2	3
FZ	Chemia cieczy jonowych (M.Królikowska)	1					1	1

Lista przedmioty obieralnych (semestr letni)

status i nazwa przedmiotu	liczba godz. zajęć w tygodniu						punkty ECTS
	w	c	l	p	s	Σ	
FL Techniki instrumentalne w medycznej diagnostyce laboratoryjnej (ChM)	1					1	1
FL Analiza produktów farmaceutycznych (ChM)	1					1	1
FL Hyphenated Techniques (Techniki sprzężone) (AN)	2					2	2
FL Technologie zielonej chemii (TChiK) (M.Gliński)	2					2	2
FL Materiały kompozytowe (FUNKC.)	2					2	2

Technologia chemiczna I stopień studiów o profilu praktycznym**Modelowy plan studiów**

legenda: status przedmiotu:

O – wykład /moduł obowiązkowy dla wszystkich studentów kier. Technologia chemiczna

HES – przedmiot humanistyczno-ekonomiczno-społeczny

I, II, III – numer semestru, na którym jest oferowany przedmiot

F – przedmiot obieralny oferowany w danym semestrze

forma zajęć: w – wykład, c – ćwiczenia, lk – laboratorium komputerowe, l – laboratorium, p – projekt,

s – seminarium, wt – warsztaty terenowe, ct – ćwiczenia terenowe

forma zaliczania: z – zaliczenie na ocenę, e – egzamin, zal – zaliczenie bez oceny

* zajęcia prowadzone przez osoby z doświadczeniem zawodowym zdobytym poza Uczelnią

Status i nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia	Liczba godz. zajęć w tygodniu							Punkty ECTS
		w	cl	l	p	s	wtct	Σ	
Semestr I									
O1 BHP	zal	1						1	0
O2 Chemia	e	3	2					5	5
O3 Fizyka 1	e	2	1					3	4
O4 Grafika inżynierska*	z		2*					2	2
O5 Matematyka 1	e	4	4					8	9
O6 Podstawy nauki o materiałach 1	z	1	1					2	3
O7 Podstawy obliczeń inżynierskich 1	z	2						2	3
O8 Przystosowanie biblioteczne	zal		2					2	0
O9 Technologia informacyjna*				2*				2	2
HES1 Przedsiębiorczość innowacyjna	z	2						2	2
Razem								29	30
Semestr II									
O10 Chemia – laboratorium*	z			4*				4	5
O11 Chemia nieorganiczna	e	3	1					4	5
O12 Elektrotechnika i elektronika	z	1		1				2	2
O13 Fizyka 2	e	2	1					3	3
O14 Fizyka – laboratorium	z			2				2	2
F1 Język obcy II	z		4					4	4
O15 Matematyka 2	e	3	3					6	7
HES2 Elementy komunikacji interpersonalnej w naukach ścisłych i technice	z	2						2	2
F2 Wychowanie fizyczne II	zal		2					0	0

Status i nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia	Liczba godz. zajęć w tygodniu							Punkty ECTS	
		w	c	l	p	s	wt	ct		Σ
Razem		27							30	
Semestr III										
O16	Synteza organiczna*	e	2			3*			5	5
O17	Podstawy analizy chemicznej i instrumentalnej*	e	2		4			1*	7	8
O18	Informatyka przemysłowa	z			2*				2	2
O19	Statystyka dla inżynierów*	e	1	2*					3	3
O20	Automatyka i pomiary w przemyśle*	z	1		1			1*	3	3
O21	Bezpieczeństwo pracy i techniczne*	z				2*			2	2
O22	Standaryzacja i normy techniczne	z				1*			1	1
F3	Język obcy III	z		4					4	4
HES3	Przemysł chemiczny w Polsce i na świecie	z	1*					1	2	2
F4	Wychowanie fizyczne III	zal		2					0	0
Razem		29							30	
Semestr IV										
O23	Termodynamika i kinetyka chemiczna	e	2	2					4	4
O24	Stosowana chemia fizyczna – laboratorium	z			3				3	4
O25	Inżynieria chemiczna i procesowa*	e	3			2*		2*	7	7
O26	Laboratorium z preparatyki organicznej*	z			6*				6	7
HES4	Ochrona środowiska w przemyśle chemicznym*	z	1			1*			2	2
F6	Język obcy IV	z		4					4	4
O27	Zarządzanie jakością i prawodawstwo w przemyśle chemicznym*	z				2*			2	2
F7	Wychowanie fizyczne IV	zal		2					0	0
Razem		28							30	
Semestr V										
O28	Aparatura przemysłu chemicznego – wykład	e	2						2	2
O29	Aparatura przemysłu chemicznego – laboratorium*	z			1 2*				3	3
O30	Materiałoznawstwo	e	2						2	2
F8	Materiałoznawstwo – laboratorium*	z			1 2*				3	3
O31	Projektowanie procesów technologicznych 1	z	2			2*			4	5

Status i nazwa przedmiotu	Forma zaliczenia	Liczba godz. zajęć w tygodniu							Punkty ECTS	
		w	c	l	p	s	wt	ct		Σ
O32	Technologie przemysłu nieorganicznego i ceramicznego	e	2			2*			4	4
O33	Podstawy chemii i technologii polimerów	z	2						2	2
O34	Elektrochemia stosowana	z	2						2	2
F9	Kurs / szkolenie*	z	2						2	3
HES5	Techniki menadżerskie dla inżynierów – chemików*	z	1				1*		2	2
F10	Przedmiot obieralny	z	2						2	2
Razem									28	30
Semestr VI										
O35	Inżynieria reaktorów chemicznych - projekt*	z				3*			3	4
O36	Analityka przemysłowa	e	2				1		3	3
O37	Przetwórstwo i modyfikacja materiałów	e	2				1		3	3
F11	Projektowanie procesów technologicznych 2*	z				4*			4	5
O38	Technologie przemysłu organicznego z elementami biotechnologii	e	2			3*			5	5
F12	Przedmiot obieralny 1*	z				4*		4*	8	8
F13	Przedmiot obieralny 2*	z				2*			2	2
Razem									28	30
Semestr VII										
F14	Inżynierska praktyka dyplomowa*	z				24*			24	18
F15	Przygotowanie inżynierskiej pracy dyplomowej	z			5				5	11
O39	Seminarium dyplomowe*	z					1*		1	1
Razem									30	30

Lista – Przedmioty obieralne

Status i nazwa przedmiotu	Liczba godz. zajęć w tygodniu							punkty ECTS	
	w	c	l	p	s	wt	ct		Σ
FII	Podstawy nauki o materiałach 2	3		1				4	5
FII	Podstawy obliczeń inżynierskich 2	2			2			4	5
FIII	Praktyka projektowa* (6 tygodni w czasie wakacji po 4 semestrze): 180 h								15
FV	Metody elektroanalityczne i sensory	2						2	2
FV	Recykling polimerów	1					1	2	2

FV	Technologie ochrony przed korozją	2						2	2
FVI	Projektowanie i nadzór nad zabezpieczeniami antykorozyjnymi stali i betonu *				2*			2	2
FVI	Projektowanie kontroli analitycznej*				4*		4*	8	8
FVI	Przetwórstwo i modyfikacja materiałów – projekt *				4*		4*	8	8
FVI	Analityka w kontroli odpadów przemysłowych i ratownictwie chemicznym *				2*			2	2
FVI	Praktyka przeddyplomowa * (6 tygodni w czasie wakacji po 6 semestrze): 180 h								15