



Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
Kierunek:	Inżynieria biomedyczna
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2025/26

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	7
Wskaźniki ECTS	9
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	10
Praktyki zawodowe	11
Specjalności/ścieżki dyplomowania oferowane w ramach programu studiów	12
Charakterystyka kierunku	13
Plan studiów	15

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Inżynieria biomedyczna
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Łączna liczba godzin zajęć:	1125
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kod ISCED:	0788
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Informatyka techniczna i telekomunikacja	54%
Inżynieria materiałowa	41%
Inżynieria biomedyczna	5%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	2IBM1	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu technik informatycznych do wspomagania diagnostyki sygnałowej i obrazowej w medycynie i właściwości materiałów biomedycznych, ich interakcje z organizmem oraz kryteriów doboru.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WG_inż
2	2IBM2	Posiada wiedzę z zakresu aspektów prawnych, społecznych i ekonomicznych w medycynie oraz ochrony własności intelektualnej.	P7U_W	P7S_WK, P7S_WK_inż
3	2IBM3	Identyfikuje i wyjaśnia zasady działania oraz zastosowania nowoczesnych technologii, a także potrafi wykorzystać je do projektowania i oceny innowacyjnych rozwiązań w ochronie zdrowia z uwzględnieniem pełnego cyklu projektowo-eksploatacyjnego.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK
4	2IBM4	Potrafi projektować i oceniać zaawansowane rozwiązania inżynierii biomedycznej, w tym materiały, urządzenia i systemy, dobierając i adaptując metody projektowe, narzędzia wspomagające oraz techniki prototypowania i testowania, z uwzględnieniem innowacyjnych rozwiązań naukowych i technologicznych oraz aktualnych trendów w dziedzinie.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
5	2IBM5	Potrafi planować i prowadzić eksperymenty oraz analizować uzyskane wyniki, identyfikując możliwości ulepszeń w istniejących systemach biomedycznych z uwzględnieniem kryteriów technicznych i ekonomicznych, przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć nauki i technologii oraz zasad nowoczesnego podejścia badawczego.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UU, P7S_UW_inż
6	2IBM6	Potrafi korzystać z literatury i baz danych, integrować wiedzę interdyscyplinarną, formułować wnioski i opinie oraz prezentować rezultaty pracy badawczej lub projektowej oraz prowadzić dyskusję także w języku angielskim na poziomie B2+, z zachowaniem standardów komunikacji naukowej i akademickiej.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK
7	2IBM7	Potrafi komunikować osiągnięcia inżynierii biomedycznej w sposób zrozumiały dla różnych grup odbiorców, uwzględniając odmienne punkty widzenia oraz specyfikę kontekstu naukowego, technicznego i społecznego.	P7U_U	P7S_UK
8	2IBM8	Potrafi efektywnie współpracować i kierować pracą zespołu interdyscyplinarnego, stosując umiejętności komunikacyjne, organizacyjne i przywódcze oraz wykazując kreatywność i innowacyjność w identyfikowaniu i rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierii biomedycznej.	P7U_U	P7S_UO
9	2IBM9	Jest gotów do podejmowania odpowiedzialnych decyzji etycznych, społecznych i środowiskowych w działalności inżyniera biomedycznego oraz do działania w sposób przedsiębiorczy, inicjując i realizując innowacyjne rozwiązania zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.	P7U_K	P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2IBM1	2IBM2	2IBM3	2IBM4	2IBM5	2IBM6	2IBM7	2IBM8	2IBM9
1	Certyfikacja wyrobów medycznych			x				x			x
2	Narzędzia i techniki operacyjne		x		x	x		x	x		x
3	Wpływ czynników fizycznych na organizmy żywe		x					x			x
4	Biologiczna ocena biomateriałów		x		x	x		x	x		x
5	Mikrosystemy w zastosowaniach medycznych		x		x	x		x	x		x
6	Druk i biodruk 3D		x		x	x		x	x		x
7	Elektroniczna aparatura medyczna i technologie mobilne		x		x	x		x	x		x
8	Metodyczne projektowanie innowacyjnych rozwiązań biomedycznych				x	x				x	
9	Aspekty etyczne i zasady prowadzenia badań klinicznych			x				x	x		x
10	Wstęp do inżynierii biomedycznej		x		x				x		
11	Polimerowe kompozyty biomedyczne		x		x	x	x	x	x	x	
12	Narządy sztuczne		x		x	x	x	x	x	x	
13	Elektroniczne systemy wspomagania niepełnosprawnych										
14	Zaawansowane tekstroniczne systemy biomedyczne		x		x	x	x	x	x	x	
15	Robotyka w rehabilitacji		x		x	x	x	x	x	x	
16	Research Problem Based Learning			x			x	x		x	
17	Funkcjonalizacja biomateriałów metodami fizykochemicznymi		x		x	x	x	x	x	x	
18	Nanomateriały w medycynie		x		x	x	x	x	x	x	
19	Inżynieria na rzecz medycyny pola walki		x		x	x	x	x	x	x	
20	Advanced Technologies in Biomaterials		x		x	x	x	x	x	x	

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2IBM1	2IBM2	2IBM3	2IBM4	2IBM5	2IBM6	2IBM7	2IBM8	2IBM9
21	Język obcy do celów specjalistycznych							x	x		
22	Materiały i konstrukcje biomimetyczne		x		x	x	x	x	x	x	
23	Modelowanie molekularne biocząsteczek		x		x	x	x	x	x	x	
24	Diagnostyka obrazowa		x		x	x	x	x	x	x	
25	Seminarium dyplomowe										
26	Praca dyplomowa										
27	Praktyka zawodowa								x	x	
28	Systemy oceny wyrobów medycznych								x	x	x

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Certyfikacja wyrobów medycznych	4	4		4	
2	Narzędzia i techniki operacyjne	5			5	
3	Wpływ czynników fizycznych na organizmy żywe	4			4	
4	Biologiczna ocena biomateriałów	5			5	
5	Mikrosystemy w zastosowaniach medycznych	5			5	
6	Druk i biodruk 3D	4			4	
7	Elektroniczna aparatura medyczna i technologie mobilne	5			5	
8	Metodyczne projektowanie innowacyjnych rozwiązań biomedycznych	5			5	
9	Aspekty etyczne i zasady prowadzenia badań klinicznych	3	3		3	
10	Wstęp do inżynierii biomedycznej	4			4	
11	Polimerowe kompozyty biomedyczne	4			4	
12	Narządy sztuczne	2			2	
13	Elektroniczne systemy wspomagania niepełnosprawnych	4			4	
14	Zaawansowane tekstroniczne systemy biomedyczne	4			4	
15	Robotyka w rehabilitacji	4			4	
16	Research Problem Based Learning	10			10	10
17	Funkcjonalizacja biomateriałów metodami fizykochemicznymi	4			4	
18	Nanomateriały w medycynie	4			4	
19	Inżynieria na rzecz medycyny pola walki	4			4	
20	Advanced Technologies in Biomaterials	4			4	

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Język obcy do celów specjalistycznych	2				
22	Materiały i konstrukcje biomimetyczne	3			3	
23	Modelowanie molekularne biocząsteczek	3			3	
24	Diagnostyka obrazowa	4			4	
25	Seminarium dyplomowe	3			3	
26	Praca dyplomowa	20		20	20	
27	Praktyka zawodowa	4		4		
28	Systemy oceny wyrobów medycznych	3			3	

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Wartość
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	56/90 (62.22%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	84/90 (93.33%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, których te efekty dotyczą. Dobór odpowiednich narzędzi zależy również od specyfiki przedmiotu oraz formy prowadzenia zajęć i jest każdorazowo opisany w kartach poszczególnych przedmiotów. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się sprawdza się za pomocą:

1. prac pisemnych (egzaminy, kolokwia, sprawozdania, eseje, projekty, plakaty, praca dyplomowa, itp.);
2. wypowiedzi ustnych (ustne sprawdziany wiedzy, wystąpienia publiczne np. wygłoszenie referatu, prezentacji, itp.);
3. zadań praktycznych i/lub projektowych (zespołowych i indywidualnych);
4. obserwacji i oceny aktywności studentów podczas zajęć;
5. samooceny i oceny wzajemnej studentów (zwłaszcza w przypadku projektów zespołowych);
6. egzaminu kompetencyjnego i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacja może mieć charakter formujący (częstkowy, wielokrotnie w toku zajęć) i/lub sumujący (ocena końcowa). Końcowy wynik weryfikacji podawany jest w skali ocen aktualnie obowiązującej.

Kierownik przedmiotu lub prowadzący zajęcia na pierwszych zajęciach z przedmiotu zobowiązany jest do omówienia karty przedmiotu oraz do sformułowania i udokumentowanego podania do wiadomości studentów metod weryfikacji i warunków przeprowadzania sprawdzianów uzyskania efektów uczenia się.

Praktyki zawodowe

Wymiar: 4 tygodnie

Uzyskiwane punkty ECTS: 4

Praktyki realizowane zgodnie z programem studiów w formie dostosowanej do profilu i specyfiki kierunku oraz według zasad określonych na wydziale oraz w Uczelni.

Specjalności/ścieżki dyplomowania oferowane w ramach programu studiów

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Inżynieria biomedyczna posiada pogłębioną, interdyscyplinarną wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii stosowanych w medycynie, w tym technik informatycznych wspomagających diagnostykę sygnałową i obrazową oraz materiałów biomedycznych i ich zastosowań w kontaktach z organizmem człowieka. Zna zasady projektowania, działania i oceny urządzeń, systemów oraz technologii biomedycznych, a także uwarunkowania prawne, społeczne i etyczne ich wykorzystania. Absolwent jest przygotowany do samodzielnego doskonalenia kompetencji zawodowych oraz do kontynuowania kształcenia na studiach trzeciego stopnia.

Absolwent potrafi planować i prowadzić badania naukowe i eksperymenty badawcze, analizować uzyskane wyniki oraz opracowywać innowacyjne rozwiązania techniczne z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych i metod projektowych. Wykazuje zdolność integrowania wiedzy z różnych obszarów nauki i techniki, a także umiejętność pracy w interdyscyplinarnych zespołach badawczo-projektowych.

Absolwenci kierunku Inżynieria biomedyczna są przygotowani do twórczej pracy w obszarze, w którym nauki techniczne wspierają medycynę. Mogą podejmować zatrudnienie w firmach informatycznych przy projektowaniu i wdrażaniu systemów informatycznych dla medycyny, w jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych zajmujących się wyrobami medycznymi, w tym aparaturą medyczną, implantami, narzędziami medycznymi, a także w placówkach ochrony zdrowia przy integracji, eksploatacji i obsłudze urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

Misja i główne cele strategiczne Uczelni zostały zdefiniowane i precyzyjnie określone w Strategii rozwoju Politechniki Łódzkiej na lata 2025-2030. Strategia ta polega na realizacji koncepcji COOPERATION (WSPÓŁPRACA), której kluczowe obszary działań strategicznych to: - oddziaływanie na otoczenie społeczno-gospodarcze (IMPACT); - internacjonalizacja (INTERNATIONALIZATION); - innowacje i transfer technologii (INNOVATION); - zarządzanie i kultura organizacji (LEADERSHIP); - nauka (SCIENCE); - infrastruktura (INFRASTRUCTURE); - pracownicy (STAFF); - talenty (TALENTS); - zrównoważony rozwój (SUSTAINABILITY); - kształcenie (EDUCATION); - studenci (STUDENTS).

Priorytety strategii Uczelni to prowadzenie przełomowych badań, rozwój potencjału naukowców oraz współpraca z biznesem dla transferu wiedzy i technologii, przygotowanie studentów i doktorantów do wyzwań rynku pracy poprzez rozwój kompetencji badawczych, przedsiębiorczych i społecznych, budowanie międzynarodowej reputacji uczelni poprzez współpracę, wymianę akademicką i udział w globalnych projektach oraz tworzenie przyjaznego, etycznego i nowoczesnego środowiska pracy i studiowania, z poszanowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Kształcenie na studiach drugiego stopnia kierunku Inżynieria biomedyczna wychodzi naprzeciw realizowanej misji Uczelni między innymi poprzez koncepcję kształcenia opartą o pogłębioną wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki medycznej, elektroniki medycznej, biomechaniki inżynierskiej oraz inżynierii biomateriałów ze zwróceniem uwagi na obecny stan i trendy rozwojowe w tych dziedzinach.

Zakresy treści przedmiotów kierunkowych wybrano tak, aby każdy absolwent uzyskał wiadomości i umiejętności dające się bezpośrednio wykorzystać w interdyscyplinarnej działalności inżynierskiej na konkurencyjnym rynku pracy oraz działalności naukowo-badawczej w obszarze inżynierii biomedycznej. Szczególny nacisk na umiejętność posługiwania się nowoczesną aparaturą oraz systemami diagnostycznymi i terapeutycznymi wykorzystującymi metody, techniki i technologie teleinformatyczne, informatyczne, elektroniczne i materiałowe. Studenci uczą się samodzielnego zdobywania wiedzy, w tym weryfikacji i selekcji informacji z różnych źródeł, w szczególności źródeł elektronicznych.

Absolwenci przygotowani są do współpracy z lekarzami medycyny w zakresie projektowania i wytwarzania aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych, a także udziału w projektach badawczych związanych z inżynierią biomedyczną. Tak jak na studiach I stopnia, również na studiach II stopnia część zajęć prowadzona jest w języku angielskim. Absolwenci studiów drugiego stopnia studiów mogą pozostać na uczelni i kontynuować kształcenie na studiach III stopnia, w Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej. Kierunkowe efekty uczenia się mają bezpośredni związek z koncepcją i profilem kształcenia, które są zgodne z misją i strategią Uczelni. Zawierają się one w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplinach naukowych informatyka techniczna i telekomunikacja oraz inżynieria materiałowa.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudniania i kontynuacji studiów

Koncepcja kształcenia na kierunku Inżynieria biomedyczna oparta jest na poniższych filarach: prace badawcze w zakresie dyscypliny

informatyka techniczna i telekomunikacja oraz inżynieria materiałowa. Kształcenie w zakresie teoretycznych i praktycznych aspektów informatyki, elektroniki i inżynierii materiałowej związanych z inżynierią biomedyczną na poziomie kierunkowym i specjalistycznym. Kluczowe obszary kształcenia: przetwarzanie sygnałów i obrazów biomedycznych, biomateriały i ich ocena, inżynieria powierzchni biomateriałów, sztuczna inteligencja, robotyka, podstawy prawne wdrażania wyrobów medycznych, sztuczne implanty i narządy, technologie wytwarzania w medycynie.

Uwzględnienie w programie zapotrzebowania pracodawców w zakresie dużej liczby zajęć praktycznych, takich jak laboratoria (praca ze specjalistycznym sprzętem stosowanym w medycynie i produkcji biomateriałów), ćwiczenia (rozwijające umiejętność abstrakcyjnego myślenia), projekty (nakierowane na przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów oraz do pracy zespołowej), seminaria (przygotowujące studentów do planowania pracy i prezentowania jej wyników, krytycznej oceny swojej pracy i zabierania głosu w dyskusji) oraz szerokiej oferty kształcenia specjalistycznego w blokach dyplomowania i w blokach obieralnych.

Absolwenci kierunku są przygotowani do pracy w:

- firmach informatycznych zajmujących się projektowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem systemów informatycznych dla medycyny;
- jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych opracowujących wyroby medyczne, takie jak aparatura diagnostyczna, implanty czy narzędzia medyczne;
- placówkach ochrony zdrowia, gdzie mogą uczestniczyć w integracji, eksploatacji oraz obsłudze urządzeń i systemów iagnostyczno-terapeutycznych;
- instytucjach badawczo-rozwojowych prowadzących prace na styku nauk technicznych i biomedycznych.

Uzyskane kwalifikacje umożliwiają absolwentom podejmowanie zatrudnienia w przedsiębiorstwach z branży medycznej, biotechnologicznej i informatycznej, a także kontynuację kształcenia na studiach trzeciego stopnia (w szkołach doktorskich) w dziedzinach związanych z inżynierią biomedyczną oraz naukami technicznymi.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Przy tworzeniu koncepcji kształcenia i programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna (IB) przeprowadzone zostały konsultacje ze studentami oraz absolwentami zatrudnionymi w firmach związanych z IB w regionie łódzkim (np. Tricomed, AptVision, Centralny Instytut Ochrony Pracy, MDH, Technolutions). Członkowie Rady kierunku studiów Inżynieria biomedyczna wzięli też udział w wydarzeniach organizowanych przez Łódzki Klaster ICT, zrzeszający ponad 40 firm branży IT funkcjonujących w regionie łódzkim, co pozwala na poznanie obecnych potrzeb rynku pracy w dziedzinie informatyki, która jest wiodącą dyscypliną naukową na kierunku Inżynieria biomedyczna.

Prowadzona współpraca z ośrodkami medycznymi w Polsce (np. szpital im. Norberta Barlickiego w Łodzi, szpital im. Kopernika w Łodzi, szpital im. Władysława Biegańskiego w Łodzi, szpital im. Wojskowej Akademii Medycznej w Łodzi, Centrum Kliniczno-dydaktycznym UMŁ, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi) oraz firmami zajmującymi się indywidualnym zaopatrzeniem ortopedycznym (produkcja protez kończyn dolnych i górnych) oraz produkcją implantów ortopedycznych i technologii wykorzystywanych w implantacji (Medgal, Proteo, Otropro) pozwala na zapoznanie się najnowszymi trendami i potrzebami rynku medycznego i na tej podstawie modyfikowany jest program studiów na kierunku.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Zgodnie z uchwałą rekrutacyjną obowiązującą na dany rok akademicki.

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Certyfikacja wyrobów medycznych	Seminarium: 30 Wykład: 15	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Metodyczne projektowanie innowacyjnych rozwiązań biomedycznych	Zajęcia projektowe: 60	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Aspekty etyczne i zasady prowadzenia badań klinicznych	Seminarium: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wstęp do inżynierii biomedycznej	Seminarium: 15 Wykład: 30	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Blok przedmiotów do wyboru 1		14	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 blok				
Blok 1.1 Narzędzia, materiały i systemy w medycynie 1		14	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Wpływ czynników fizycznych na organizmy żywe	Seminarium: 20 Wykład: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Biologiczna ocena biomateriałów	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Mikrosystemy w zastosowaniach medycznych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 20	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Blok 1.2 Narzędzia, materiały i systemy w medycynie 2		14	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Narzędzia i techniki operacyjne	Seminarium: 30 Wykład: 15	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Druk i biodruk 3D	Seminarium: 10 Zajęcia laboratoryjne: 10 Wykład: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Elektroniczna aparatura medyczna i technologie mobilne	Seminarium: 20 Zajęcia projektowe: 20 Wykład: 10	5	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Suma	305	30		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Research Problem Based Learning	Zajęcia projektowe: 75	10	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy do celów specjalistycznych	Ćwiczenia: 45	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Blok przedmiotów do wyboru 2		10	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 blok				
Blok 2.1 Biomateriały w medycynie 1		10	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Narządy sztuczne	Seminarium: 20 Wykład: 10	2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Nanomateriały w medycynie	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 20	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Inżynieria na rzecz medycyny pola walki	Seminarium: 15 Zajęcia projektowe: 20 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Blok 2.2 Biomateriały w medycynie 2		10	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Polimerowe kompozyty biomedyczne	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 20	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Materiały i konstrukcje biomimetyczne	Seminarium: 30 Wykład: 10	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Modelowanie molekularne biocząsteczek	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 10	3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Blok przedmiotów do wyboru 3		8	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 blok				
Blok 3.1 Elektronika medyczna i tekstronika 1		8	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Zaawansowane tekstroniczne systemy biomedyczne	Zajęcia laboratoryjne: 20 Zajęcia projektowe: 20 Wykład: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Robotyka w rehabilitacji	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 10 Wykład: 10	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Blok 3.2 Elektronika medyczna i tekstronika 2		8	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Elektroniczne systemy wspomagania niepełnosprawnych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Diagnostyka obrazowa	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 10 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Blok 3.3 Elektronika medyczna i tekstronika 3		8	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Funkcjonalizacja biomateriałów metodami fizykochemicznymi	Zajęcia laboratoryjne: 20 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Advanced Technologies in Biomaterials	Zajęcia laboratoryjne: 20 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowe w bloku
Suma	350	30		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Praktyka zawodowa	Praktyka: 0	4	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Systemy oceny wyrobów medycznych	Zajęcia laboratoryjne: 25 Wykład: 20	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	75	30		