

Załącznik do Uchwały Senatu PŚk Nr 131/22  
z dnia 23 lutego 2022

*Załącznik do uchwały Senatu UJK nr 15/2022  
z dnia 24 lutego 2022*

**Program studiów wspólnych  
Politechniki Świętokrzyskiej  
i Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach  
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA  
studia pierwszego stopnia  
profil praktyczny**

**Kielce, luty 2022**





## SPIS TREŚCI

I.	Informacje ogólne.....	5
II.	Efekty uczenia się.....	6
1.	Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji .....	6
2.	Tabela pokrycia kompetencji inżynierskich przez kierunkowe efekty uczenia się.....	12
3.	Matryca efektów uczenia się.....	13
III.	Tabela wskaźników ilościowych .....	16
IV.	Opis programu studiów .....	17
1.	Plan studiów obowiązujący od roku akademickiego 2022/2023 .....	17
2.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku gdy program studiów przewiduje praktyki.....	29
3.	Opis poszczególnych przedmiotów – karty przedmiotów (sylabusy) .....	34
4.	Wykaz przedmiotów kształtujących umiejętności praktyczne.....	35
5.	Wykaz przedmiotów wybieralnych .....	38
6.	Wykaz przedmiotów służących zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich .....	40
7.	Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk społecznych.....	42







## I. Informacje ogólne

Kierunek:

### INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Poziom kształcenia	I stopień
Profil	praktyczny
Forma prowadzenia studiów	stacjonarne i niestacjonarne
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	inżynier
Przyporządkowanie do dyscypliny lub dyscyplin (jeżeli więcej niż 1 dyscyplina – wskazanie dyscypliny wiodącej i udziału procentowego każdej z dyscyplin)	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>inżynieria mechaniczna</u> dyscyplina wiodąca 75%</li><li>• nauki o zdrowiu 25%</li></ul>
Liczba semestrów	7
Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego) określonej dla rozpatrywanego programu studiów	222

Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023
Pieczętka i podpis dziekana Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej	<p>DZIEKAN Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego  dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</p>
Pieczętka i podpis dziekana Collegium Medicum Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach	<p>DZIEKAN  prof. zw. dr hab. n. med. Marianna Janina</p>



## II. Efekty uczenia się.

### 1. Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji

nazwa kierunku studiów: <b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>			
poziom: <b>studia I stopnia</b>			
profil: <b>praktyczny</b>			
symbol kierunkowych efektów uczenia się	efekty uczenia się	odniesienie do charakterystyki II stopnia PRK (kod składnika opisu)	odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK-kompetencje inżynierskie
<b>Wiedza ( P6U_W )</b>			
IB1P_W01	Posiada wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, analizę oraz elementy matematyki stosowanej, jak również zna metody matematyczne służące do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu mechaniki i biomechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw projektowania elementów konstrukcyjnych, mechaniki płynów i reologii oraz wymiany ciepła.	P6S_WG	
IB1P_W02	Posiada wiedzę z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa.	P6S_WG	
IB1P_W03	Posiada wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą: mechanikę, optykę, termodynamikę, elektryczność, magnetyzm, podstawy fizyki ciała stałego, związaną z inżynierią biomedyczną oraz fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej.	P6S_WG	
IB1P_W04	Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej oraz biochemii.	P6S_WG	
IB1P_W05	Zna rodzaje, właściwości i zastosowania materiałów, w tym biomateriałów.	P6S_WG	
IB1P_W06	Posiada wiedzę z elektroniki i elektrotechniki w zakresie koniecznym do zrozumienia działania aparatury medycznej.	P6S_WG	P6S_WG
IB1P_W07	Posiada wiedzę z zakresu informatyki, pozwalającą tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii biomedycznej. Zna metody grafiki komputerowej, w tym druku 3D i obróbki wydrukowanych elementów oraz analizy obrazów w medycynie.	P6S_WG	



IB1P_W08	Zna zasady organizacji i zarządzania w ochronie zdrowia z uwzględnieniem prawnych i etycznych aspektów inżynierii biomedycznej oraz trendów rozwojowych w inżynierii środowiska i ekoinnowacjach.	P6S_WG P6S_WK	
IB1P_W09	Posiada wiedzę z anatomii, fizjologii, protetyki i różnych innych specjalności nauk medycznych w zakresie niezbędnym do projektowania protez i implantów oraz eksploatacji, konserwacji i walidacji urządzeń medycznych. Ma wiedzę w zakresie skanowania i projektowania 3D oraz wytwarzania protez i implantów metodami przyrostowymi.	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
IB1P_W10	Posiada wiedzę z mechatroniki, metrologii oraz automatyki i robotyki konieczną do rozwiązywania zagadnień z zakresu miernictwa medycznego, sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów.	P6S_WG	
IB1P_W11	Zna metody obliczeniowe w zakresie wytrzymałości materiałów, projektowania wspomaganego komputerowo oraz metod numerycznych analizy konstrukcji protez i implantów. Zna prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające. Zna metody dokumentacji technicznej oraz grafiki inżynierskiej.	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
IB1P_W12	Zna inżynierskie metody obliczeniowe stosowane w biomechanice, bioreologii oraz mechanice przepływu krwi i płynów fizjologicznych, analizie problemów przeplywowo-ciepnych, wpływie wibracji i hałasu na człowieka, biomechanice urazów.	P6S_WG	P6S_WG
IB1P_W13	Zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii biomateriałów, implantów, zaopatrzenia ortopedycznego oraz sprzętu medycznego.	P6S_WG	P6S_WG
IB1P_W14	Posiada wiedzę w zakresie konstrukcji, zasad działania, diagnostyki i kontroli aparatury medycznej.	P6S_WG	P6S_WG
IB1P_W15	Zna zagadnienia związane z organizacją i zarządzaniem w ochronie zdrowia, w tym obowiązujące zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_WK	P6S_WK
IB1P_W16	Ma konieczną wiedzę z zakresu nauk materiałowych w medycynie, konstrukcji nowych urządzeń medycznych, metrologii biomedycznej i biopomiarów oraz metod obrazowania i diagnostyki medycznej.	P6S_WG	
IB1P_W17	Zna pojęcia niezawodności, trwałości i eksploatacji elementów i części maszyn oraz układów mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów jakości produktów medycznych. Ma wiedzę dotyczącą własności i technologii biomateriałów, kosztu energetycznego finalnego produktu medycznego z uwzględnieniem cyklu jego życia.	P6S_WG	



IB1P_W18	Zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej. Zna metody grafiki komputerowej oraz analizy obrazów w medycynie.	P6S_WG	
IB1P_W19	Zna metody obliczeniowe z zakresu biomechaniki inżynierskiej i rehabilitacyjnej, technicznego wspomaganie funkcji człowieka, projektowania implantów i sztucznych narządów.	P6S_WG	P6S_WG
IB1P_W20	Zna podstawowe zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie. Zna zasady szczególnej ochrony dóbr informatycznych (programy komputerowe, bazy danych, Internet) oraz podstawowe procedury postępowania patentowego.	P6S_WK	
IB1P_W21	Posiada wiedzę w zakresie podstawowych zasad tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i małych przedsiębiorstw w zakresie zaopatrzenia technicznego ochrony zdrowia.	P6S_WK	P6S_WK
IB1P_W22	Zna i rozumie teorie obowiązujące w metodologii badań naukowych.	P6S_WG P6S_WK	
<b>Umiejętności ( P6U_U )</b>			
IB1P_U01	Potrafi pozyskiwać z piśmiennictwa, zasobów internetowych, baz danych informacje służące do rozwiązywania problemów, zarówno w języku polskim jak i obcym, wykorzystując przy tym znajomość języka obcego na poziomie B2.	P6S_UW P6S_UK	
IB1P_U02	Potrafi napisać program obliczeniowy i wykorzystywać gotowe programy inżynierskie do analizy danych oraz obliczeń numerycznych, jak również korzystać z podstaw programowania strukturalnego, graficznego i obiektowego.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U03	Potrafi graficznie przedstawić projekt tworzony w ramach przedmiotów ujętych w harmonogramie. Potrafi modelować, odwzorowywać i wymiarować obiekty z zastosowaniem metod komputerowego wspomaganie projektowania	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U04	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment pozwalający na ocenę efektu i prawidłowości działania aparatury lub systemu medycznego, jak również wyciągnąć wnioski na podstawie analizy statystycznej wyników badań własnych i porównać je z wynikami badań dostępnymi w piśmiennictwie.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U05	Potrafi stworzyć oraz opisać i zinterpretować model matematyczny zjawisk występujących w medycynie, związany z zagadnieniami inżynierskimi.	P6S_UW	P6S_UW





IB1P_U06	Potrafi podjąć adekwatne działania podczas rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii biomedycznej, wykorzystując przy tym wiedzę z różnych dziedzin.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U07	Potrafi ocenić wpływ rozwiązywanych zagadnień inżynierskich na przedmiotowe środowisko, na ergonomię stanowiska pracy oraz na systemowe zagadnienia związane z zarządzaniem i organizacją pracy.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U08	Potrafi ocenić aspekty etyczne działań inżynierskich oraz ich wpływ na społeczeństwo, szczególnie w zakresie przemysłu ochrony zdrowia.	P6S_UW	
IB1P_U09	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne urządzenia w zakresie jego budowy, możliwości funkcjonalnych i eksploatacyjnych, szczególnie dla urządzenia, systemu lub aparatury medycznej.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U10	Potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją układ z zakresu bioinżynierii mechanicznej z zastosowaniem projektowania wspomaganego komputerowo. Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny w zakresie swojej specjalności	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U11	Potrafi przeanalizować działanie systemu/procesu i możliwość jego udoskonalenia czy optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych, szczególnie dla urządzeń, systemów lub aparatury medycznej.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U12	Potrafi posługiwać się formami komunikacji inżynierskiej w zakresie prawidłowego opisu fizykalnego zjawisk oraz przedstawienia ich w postaci zapisu matematycznego, algorytmów, schematów blokowych, czy z wykorzystaniem języków programowania. Zna zasady dokumentacji technicznej, projektowania wspomaganego komputerowo oraz metody numeryczne, w szczególności metody elementów skończonych w bioinżynierii mechanicznej.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U13	Potrafi samodzielnie przygotować informacje prezentowane w formie pisemnej oraz ustnej, zarówno w języku polskim jak i obcym, dotyczące zagadnień z zakresu inżynierii biomedycznej.	P6S_UK	
IB1P_U14	Potrafi komunikować się z przedstawicielami różnych zawodów, w tym medycznych, używając przy tym właściwej terminologii.	P6S_UK	
IB1P_U15	Potrafi znaleźć swoje miejsce w środowisku przemysłowym, będącym zapleczem systemu ochrony zdrowia, spełniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi właściwie zorganizować pracę swoją oraz zespołu z zachowaniem zasad BHP.	P6S_UO	P6S_UW



IB1P_U16	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej opracowanego projektu urządzenia biotechnicznego, szczególnie w zakresie wybranej specjalności, uwzględniającego koszt materiałów, energii i nakładu pracy swojej i zespołu dla danego wyrobu.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U17	Potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski oraz wykonać specyfikację zadań konstrukcyjnych, koniecznych do rozwiązania zadania z zakresu studiowanego kierunku, wykazując przy tym umiejętność poszukiwania informacji z aktualnego piśmiennictwa i innych dostępnych źródeł.	P6S_UW	P6S_UW
IB1P_U18	Potrafi zaplanować dla siebie i zespołu oraz nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji aparatury medycznej w zakresie studiowanego kierunku i wybranej j specjalności.	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
IB1P_U19	Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	P6S_UO	
IB1P_U20	Potrafi ocenić przydatność metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania problemów z zakresu inżynierii biomedycznej, zarówno w odniesieniu do problemów o charakterze teoretycznym, eksperymentalnym, jak i prostych urządzeń rzeczywistych. Potrafi dobrać zespół oraz narzędzia analityczne, programowe, konstrukcyjne, metodę obliczeniową, schemat blokowy, algorytm, język programowania, metodę symulacyjną lub bezpośrednią interwencję w działający wadliwie system do rozwiązania problemu inżynierskiego.	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
IB1P_U21	Potrafi określić parametry i cechy pożądane urządzenia biotechnicznego, z punktu widzenia jego zastosowania, w zakresie studiowanego kierunku i wybranej specjalności oraz dokształcić się w tym zakresie	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW
IB1P_U22	Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu, dostrzegając potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji swoich i zespołu.	P6S_UO P6S_UU	
IB1P_U23	Potrafi samodzielnie podejmować różne formy aktywności fizycznej w zależności od warunków środowiskowych.	P6S_UU	
IB1P_U24	Potrafi rozpoznać stany zagrożenia życia, właściwie udzielić pomocy i zapobiec pogorszeniu zdrowia, wykorzystując przy tym stosowną aparaturę, wykonując zadania indywidualnie oraz w grupie.	P6S_UW P6S_UO	



<b>Kompetencje społeczne ( P6U_K )</b>			
IB1P_K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń wynikających z postępu techniki i nie waha się zasięgać opinii ekspertów, gdy problem wykracza poza ramy jego wiedzy i doświadczenia.	P6S_KK	
IB1P_K02	Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.	P6S_KK	
IB1P_K03	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO	
IB1P_K04	Ma świadomość dotyczącą swojej roli w społeczeństwie, w szczególności w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na poprawę jakości życia człowieka oraz jakości i konkurencyjności ich pracy.	P6S_KO	
IB1P_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, przestrzegając przy tym zasad etyki zawodowej. Egzekwuje podobne zachowania w grupie.	P6S_KR	
IB1P_K06	Potrafi identyfikować i rozwiązywać dylematy natury etycznej związane z kontaktem ze współpracownikami oraz podwładnymi, jak również dylematy zewnętrzne, związane z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	P6S_KR	
IB1P_K07	W trakcie pracy przestrzega obowiązujących zasad bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy.	P6S_KO	



## 2. Tabela pokrycia kompetencji inżynierskich przez kierunkowe efekty uczenia się

<b>nazwa kierunku studiów:</b>	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
<b>poziom:</b>	<b>I stopnia</b>
<b>profil:</b>	<b>praktyczny</b>
<b>Kompetencje inżynierskie</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>
<b>Wiedza</b>	
Student zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	IB1P_W06 IB1P_W09 IB1P_W11 IB1P_W12 IB1P_W13 IB1P_W14 IB1P_W19
Student zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	IB1P_W15 IB1P_W21
<b>Umiejętności</b>	
Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IB1P_U04 IB1P_U05
Student potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfiki zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: 1) wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne; 2) dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne w tym aspekty etyczne; 3) dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	IB1P_U02 IB1P_U12 IB1P_U16 IB1P_U20
Student potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	IB1P_U07 IB1P_U09 IB1P_U11 IB1P_U17 IB1P_U20
Student potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	IB1P_U02 IB1P_U03 IB1P_U05 IB1P_U10 IB1P_U21
Student potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym	IB1P_U06 IB1P_U15 IB1P_U27 IB1P_U28 IB1P_U29
Student potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	IB1P_U18



### 3. Matryca efektów uczenia się

System kwalifikacji	Przedmiot (zajęcie lub grupy zajęć)		
	semestr I	semestr II	semestr III
System kwalifikacji	Agosk busy I	Agosk busy II	Agosk busy III
	Ergonomia i BHP	Anatomia i fizjologia	Anatomia i fizjologia
System kwalifikacji	Algebra liniowa	Algebra liniowa	Algebra liniowa
	Bazy danych	Bazy danych	Bazy danych
System kwalifikacji	Fizyka	Fizyka	Fizyka
	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
System kwalifikacji	Chemia	Chemia	Chemia
	Technologia informacyjna	Technologia informacyjna	Technologia informacyjna
System kwalifikacji	Prawo proces: prądnicystwa	Prawo proces: prądnicystwa	Prawo proces: prądnicystwa
	Agosk busy II	Agosk busy II	Agosk busy II
System kwalifikacji	Anatomia i fizjologia II	Anatomia i fizjologia II	Anatomia i fizjologia II
	Techniki obrazowania medycznego	Techniki obrazowania medycznego	Techniki obrazowania medycznego
System kwalifikacji	Biologia i genetyka	Biologia i genetyka	Biologia i genetyka
	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa
System kwalifikacji	Podstawy informatyki	Podstawy informatyki	Podstawy informatyki
	Mikrokontrolery	Mikrokontrolery	Mikrokontrolery
System kwalifikacji	Elektrotechnika	Elektrotechnika	Elektrotechnika
	Zarys metodyki nauk o życiu i prosiwoty	Zarys metodyki nauk o życiu i prosiwoty	Zarys metodyki nauk o życiu i prosiwoty
System kwalifikacji	Adaptacyjna i techniki samokształtowania	Adaptacyjna i techniki samokształtowania	Adaptacyjna i techniki samokształtowania
	Praktyka zawodowa I	Praktyka zawodowa I	Praktyka zawodowa I
System kwalifikacji	Agosk busy III	Agosk busy III	Agosk busy III
	Statystyka medyczna	Statystyka medyczna	Statystyka medyczna
System kwalifikacji	Podstawy anatomii	Podstawy anatomii	Podstawy anatomii
	Podstawy fizjologii	Podstawy fizjologii	Podstawy fizjologii
System kwalifikacji	Programowanie komputerowe	Programowanie komputerowe	Programowanie komputerowe
	Biologia	Biologia	Biologia
System kwalifikacji	Anatomia i fizjologia	Anatomia i fizjologia	Anatomia i fizjologia
	Mechanika	Mechanika	Mechanika
System kwalifikacji	Medycyna prawow i wyliwa dopch	Medycyna prawow i wyliwa dopch	Medycyna prawow i wyliwa dopch
	Statystyka i praca wyliw i biostatystycznych	Statystyka i praca wyliw i biostatystycznych	Statystyka i praca wyliw i biostatystycznych
System kwalifikacji	Podstawy medycyny klinicznej	Podstawy medycyny klinicznej	Podstawy medycyny klinicznej
	Metody kultur tkankowych in vitro	Metody kultur tkankowych in vitro	Metody kultur tkankowych in vitro
System kwalifikacji	Historia techniki i wynalazków	Historia techniki i wynalazków	Historia techniki i wynalazków
	Historia medycyny	Historia medycyny	Historia medycyny
System kwalifikacji	T.P. 28 godzin	T.P. 28 godzin	T.P. 28 godzin
	IB1P_W01		+
IB1P_W02			
IB1P_W03			
IB1P_W04		+	+
IB1P_W05		+	+
IB1P_W06		+	+
IB1P_W07		+	
IB1P_W08		+	
IB1P_W09			+
IB1P_W10		+	+
IB1P_W11		+	
IB1P_W12			
IB1P_W13			
IB1P_W14			
IB1P_W15			
IB1P_W16		+	+
IB1P_W17			
IB1P_W18		+	
IB1P_W19			
IB1P_W20			
IB1P_W21			
IB1P_W22			
IB1P_U01	+	+	+
IB1P_U02			+
IB1P_U03		+	
IB1P_U04		+	+
IB1P_U05		+	+
IB1P_U06		+	+
IB1P_U07		+	+
IB1P_U08			+
IB1P_U09		+	+
IB1P_U10		+	
IB1P_U11			
IB1P_U12		+	+
IB1P_U13	+	+	+
IB1P_U14			
IB1P_U15		+	+
IB1P_U16			
IB1P_U17			
IB1P_U18		+	+
IB1P_U19		+	+
IB1P_U20		+	+
IB1P_U21			+
IB1P_U22			
IB1P_U23			+
IB1P_U24		+	
IB1P_K01	+	+	+
IB1P_K02			+
IB1P_K03			+
IB1P_K04		+	+
IB1P_K05	+	+	+
IB1P_K06	+	+	+
IB1P_K07	+	+	+
Liczba SK w przedmiocie	4 8 6 6 4 6 18 6 6 7 4 6 11 3 6 6 6 1 6 6 8 4 8 8 8 6 8 6 8 14 6 6 6 6 6 3		



Symbol kształtowania obywatelskości	Przedmiot (zajęcia lub grupy zajęć)																																
	semestr IV														semestr V																		
	Agrykultura II	Biotechnia	Biotechnia klasyczna	Biotechnologia i zarządzanie procesami	Biotechnologia i zarządzanie procesami (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)	Chemia i biotechnologia (zajęcia warsztatowe)					
B1P_W01																																	
B1P_W02			+																														
B1P_W03																																	
B1P_W04		+																															
B1P_W05																																	
B1P_W06																																	
B1P_W07																																	
B1P_W08																																	
B1P_W09																																	
B1P_W10																																	
B1P_W11																																	
B1P_W12																																	
B1P_W13																																	
B1P_W14																																	
B1P_W15																																	
B1P_W16																																	
B1P_W17																																	
B1P_W18																																	
B1P_W19																																	
B1P_W20																																	
B1P_W21																																	
B1P_W22																																	
B1P_U01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
B1P_U02																																	
B1P_U03																																	
B1P_U04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
B1P_U05																																	
B1P_U06	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
B1P_U07																																	
B1P_U08																																	
B1P_U09																																	
B1P_U10																																	
B1P_U11																																	
B1P_U12																																	
B1P_U13	+																																
B1P_U14																																	
B1P_U15																																	
B1P_U16																																	
B1P_U17																																	
B1P_U18																																	
B1P_U19																																	
B1P_U20																																	
B1P_U21																																	
B1P_U22																																	
B1P_U23																																	
B1P_U24																																	
B1P_K01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
B1P_K02																																	
B1P_K03																																	
B1P_K04																																	
B1P_K05																																	
B1P_K06	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
B1P_K07																																	
Łiczba dni/tygodnia	4	3	7	6	10	6	8	4	7	7	8	3	4	7	3	9	8	7	8	7	6	7	8	6	14	8	7	8	14	7	8	10	8





Symbol przedmiotu i identyfikacja	Przedmiot (zajęcia lub grupy zajęć)																								Liczba przedmiotów polegających BK					
	semestr VI												semestr VII																	
	Elektrotechnika wydatków/energetycznych	Inżynieria i technologia energii	Techniczne aspekty budownictwa inżynierskiego	Podstawy mikroelektroniki	Procedury oszacowania wydatków/energetycznych	Procesy i4.0	Etyka obywatelska przedsiębiorcy	Podstawy prawa	Praktyka zawodowa III	Procedury i procesy inżynierskie	Nanotechnologia i nanomateriały	Logistyka i zarządzanie	Operational i technologia inżynierska	Pracownia ogólna/tytułowa	Analiza i przetwarzanie danych/energetycznych	Zarządzanie i technologia	Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa	Studia interdyscyplinarne/interdyscyplinarne	Inżynieria i technologia inżynierska	Ochrona środowiska i inżynieria	Elektrotechnika i technologia inżynierska	Prace i techniczne aspekty inżynierskie/energetyczne	Podstawy coolingingu		Coaching biznesowy	Praktyka zawodowa II	Ekosystemy i technologia inżynierska		
IB1P_W01																												10		
IB1P_W02																													8	
IB1P_W03			+	+																								+	13	
IB1P_W04																													7	
IB1P_W05		+	+																										9	
IB1P_W06			+																										6	
IB1P_W07																													14	
IB1P_W08																													13	
IB1P_W09		+																											10	
IB1P_W10			+																										12	
IB1P_W11		+																											9	
IB1P_W12			+																										3	
IB1P_W13		+	+	+																									11	
IB1P_W14			+																										11	
IB1P_W15																													8	
IB1P_W16		+	+																										11	
IB1P_W17		+	+																										10	
IB1P_W18			+																										13	
IB1P_W19																													4	
IB1P_W20																													7	
IB1P_W21																													9	
IB1P_W22																													2	
IB1P_U01			+																										32	
IB1P_U02																													11	
IB1P_U03																													7	
IB1P_U04		+	+																										23	
IB1P_U05			+																										19	
IB1P_U06		+	+																										13	
IB1P_U07																													9	
IB1P_U08																													9	
IB1P_U09																													14	
IB1P_U10		+																											10	
IB1P_U11																													10	
IB1P_U12		+	+																										27	
IB1P_U13			+																										19	
IB1P_U14		+	+																										8	
IB1P_U15																													3	
IB1P_U16																													6	
IB1P_U17		+	+																										11	
IB1P_U18																													1	
IB1P_U19																													12	
IB1P_U20																													18	
IB1P_U21																													8	
IB1P_U22																													7	
IB1P_U23																													2	
IB1P_U24																													2	
IB1P_K01		+	+																										66	
IB1P_K02		+	+																										23	
IB1P_K03		+	+																										22	
IB1P_K04		+	+																										20	
IB1P_K05		+	+																										19	
IB1P_K06		+	+																										42	
IB1P_K07		+	+																										21	
Liczba BK w przedmiocie	7	9	22	7	3	3	4	6	12	13	7	8	8	8	11	8	10	17	8	6	0	9	8	13	3	6	8	10	3	14



### III. Tabela wskaźników ilościowych

nazwa kierunku studiów: <b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b> poziom: <b>studia I stopnia</b> profil: <b>praktyczny</b>			
Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin stacjonarne / niestacjonarne		
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	7		
Łączna liczba godzin zajęć	3645 / 2535		
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	<b>inżynieria mechaniczna</b> 75% <b>nauki o zdrowiu</b> 25%		
Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych na wnioskowanym kierunku, przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni składającej wniosek jako podstawowym miejscu pracy	zakres protetyka i implantologia:	PŚk	1875
		UJK	600
	zakres protetyka i implantologia:	PŚk	1620
		UJK	1005
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	zakres protetyka i implantologia:	153,52 / 130,24 (69,15% / 58,67%)	
	zakres aparatura medyczna:	153,44 / 130,64 (69,12% / 58,85%)	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (dla profilu praktycznego)	zakres protetyka i implantologia:	140 (63,06%)	
	zakres aparatura medyczna:	139 (62,61%)	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	8		
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	90 ( 40,5% )		
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	32		
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	960 godzin dydaktycznych 720 godzin zegarowych		
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60		





## IV. Opis programu studiów

### 1. Plan studiów obowiązujący od roku akademickiego 2022/2023

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

poziom: studia I stopnia, stacjonarne

profil: praktyczny

#### SEMESTR 1

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-101	Język obcy I				30			30	2
2	Z-IB-102	Ergonomia i BHP		15					15	1
3	Z-IB-103	Analiza matematyczna	1	30	30				60	4
4	Z-IB-104	Algebra liniowa		15	15				30	2
5	Z-IB-105	Rysunek techniczny		15			30		45	3
6	Z-IB-106	Fizyka	1	30	30				60	4
7	Z-IB-107	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1	30		30			60	4
8	Z-IB-108	Chemia		30	15	30			75	5
9	Z-IB-109	Technologie informacyjne		15		30			45	3
10	Z-IB-110	Pierwsza pomoc przedmedyczna			30				30	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

#### SEMESTR 2

L.p.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-201	Język obcy II				30			30	2
2	Z-IB-202	Analiza matematyczna II	1	30	30				60	4
3	Z-IB-203	Techniki obrazowania medycznego		15			15		30	2
4	Z-IB-204	Biologia i genetyka	1	30		15			45	3
5	Z-IB-205	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	1	30	15	15			60	4
6	Z-IB-206	Podstawy informatyki		15		30			45	3
7	Z-IB-207	Materiałoznawstwo		30		30			60	4
8	Z-IB-208	Biocybernetyka		30					30	2
9	Z-IB-209a Z-IB-209b	Zarys metodyki studiowania i prezentacji Autoprezentacja i techniki samokształcenia		15			15		30	2
10	Z-IB-210	Praktyka zawodowa I						150*	150	5
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>195</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>150</b>	<b>540</b>	<b>31</b>

\*) 150 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 112,5



### SEMESTR 3

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-301	Język obcy III				30			30	2
2	Z-IB-302	Statystyka medyczna		15	30				45	3
3	Z-IB-303	Podstawy anatomii	1	30	15				45	3
4	Z-IB-304	Podstawy fizjologii	1	15	15				30	2
5	Z-IB-305	Programowanie komputerów	1	15		30			45	3
6	Z-IB-306	Biofizyka		15	15				30	2
7	Z-IB-307	Analiza fizyko-chemiczna		15		15			30	2
8	Z-IB-308	Mechanika		15	15				30	2
9	Z-IB-309	Mechanika płynów i wymiana ciepła		30		15			45	3
10	Z-IB-310	Sensory i pomiar sygnałów bioelektrycznych		15		15			30	2
11	Z-IB-311	Podstawy medycyny klinicznej		15		15			30	2
12	Z-IB-312	Metody kultur tkankowych in vitro		15		15			30	2
13	Z-IB-313a Z-IB-313b	Historia techniki i wynalazków Historia medycyny		30					30	2
14	Z-IB-314	Wf - 30 godzin			30				30	0
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>225</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>480</b>	<b>30</b>

### SEMESTR 4

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-401	Język obcy IV	1			30			30	2
2	Z-IB-402	Biochemia	1	30	15	15			60	4
3	Z-IB-403	Badania kliniczne		15					15	1
4	Z-IB-404	Fizjoterapia narządów ruchu		15	30				45	3
5	Z-IB-405	Maszyny przepływowe w bioinżynierii		15					15	1
6	Z-IB-406	Grafika komputerowa (solids works lub CAD)				30			30	2
7	Z-IB-407	Projektowanie i zarządzanie bazami danych	1	30		30			60	4
8	Z-IB-408	Biomechanika (kinematyka)		15	15				30	2
9	Z-IB-409	Protezy narządów ruchu	1	15			15		30	2
10	Z-IB-410a Z-IB-410b Z-IB-410c	Podstawy zarządzania Podstawy planowania działalności gospodarczej Podstawy biznesplanu		15			15		30	2
11	Z-IB-411a Z-IB-411b	Inżynieria proekologiczna Podstawy recyklingu		15					15	1
12	Z-IB-412	Praktyka zawodowa II						210*	210	7
13	Z-IB-413	Wf - 30 godzin			30				30	0
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>210</b>	<b>600</b>	<b>31</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5



**SEMESTR 5**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-501	Podstawy metrologii		30		30			60	4
2	Z-IB-502	Wytrzymałość materiałów		30	15	15			60	4
3	Z-IB-503	Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	1	15		15	15		45	3
4	Z-IB-504	Podstawy automatyki i robotyki		15		15			30	2
5	Z-IB-505	Podstawy przedsiębiorczości		15	15				30	2
6	Z-IB-521	Biotribologia (tarcie, zużycie i smarowanie stawów)		15		15			30	2
7	Z-IB-522	Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	1	30		30			60	4
8	Z-IB-523	Podstawy konstrukcji maszyn		15			15		30	2
9	Z-IB-524	Projektowanie protez i implantów	1	30	30		30		90	6
10	Z-IB-525	Zastosowanie systemów CAD/CAM w medycynie		15		15			30	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>210</b>	<b>60</b>	<b>135</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>465</b>	<b>31</b>

**SEMESTR 5**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-501	Podstawy metrologii		30		30			60	4
2	Z-IB-502	Wytrzymałość materiałów		30	15	15			60	4
3	Z-IB-503	Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	1	15		15	15		45	3
4	Z-IB-504	Podstawy automatyki i robotyki		15		15			30	2
5	Z-IB-505	Podstawy przedsiębiorczości		15	15				30	2
11	Z-IB-531	Informatyka medyczna i telemedycyna	1	15		30			45	3
12	Z-IB-532	Programowanie aparatury pomiarowej	1	15		30			45	3
13	Z-IB-533	Rzeczywistość wirtualna w medycynie		15		15			30	2
14	Z-IB-534	Promieniowanie jonizujące i ochrona radiologiczna		30		15			45	3
15	Z-IB-535	Optyka biomedyczna	1	30		30			60	4
16	Z-IB-536a Z-IB-536b	Systemy wspomaganie decyzji w medycynie Systemy monitorujące funkcje życiowe		15					15	1
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>225</b>	<b>30</b>	<b>195</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>465</b>	<b>31</b>



**SEMESTR 6**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-601	Eksploatacja wyrobów biomedycznych		15		15			30	2
2	Z-IB-602	Implanty i sztuczne narządy	1	15			15		30	2
3	Z-IB-603	Techniczne aspekty kardiologii interwencyjnej i elektroterapii chorób serca		15			15		30	2
4	Z-IB-604	Podstawy radioterapii		15		15			30	2
5	Z-IB-605	Procedury oceny wyrobów medycznych			15				15	1
6	Z-IB-606	Przemysł 4.0		15		15			30	2
7	Z-IB-607a Z-IB-607b	Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa		15					15	1
8	Z-IB-608	Praktyka zawodowa III						210*	210	7
9	Z-IB-621	Prototypowanie protez i implantów	1	30		30			60	4
10	Z-IB-622	Nanotechnologie i nanomateriały		15		30			45	3
11	Z-IB-623	Lasery w medycynie	1	30			30		60	4
12	Z-IB-624	Korozja biomateriałów	1	15		15			30	2
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>180</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>585</b>	<b>32</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5

**SEMESTR 6**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Lp.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-601	Eksploatacja wyrobów biomedycznych		15		15			30	2
2	Z-IB-602	Implanty i sztuczne narządy	1	15			15		30	2
3	Z-IB-603	Techniczne aspekty kardiologii interwencyjnej i elektroterapii chorób serca		15			15		30	2
4	Z-IB-604	Podstawy radioterapii		15		15			30	2
5	Z-IB-605	Procedury oceny wyrobów medycznych			15				15	1
6	Z-IB-606	Przemysł 4.0		15		15			30	2
7	Z-IB-607a Z-IB-607b	Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa		15					15	1
8	Z-IB-608	Praktyka zawodowa III						210*	210	7
13	Z-IB-631	Aparatura i obrazowanie medyczne	1	15		30			45	3
14	Z-IB-632	Przetwarzanie sygnałów cyfrowych		30	30				60	4
15	Z-IB-633	Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych	1	30		45			75	5
16	Z-IB-634	Chirurgia robotyczna		15		15			30	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>180</b>	<b>45</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>210</b>	<b>600</b>	<b>33</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5



**SEMESTR 7**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

L.p.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-701	Seminarium dyplomowe					30		30	2
2	Z-IB-702	Praca dyplomowa							0	15
3	Z-IB-703a Z-IB-703b	Basic Information on Interventional Cardiology Transnational Technology Transfer		15					15	1
4	Z-IB-704	Ochrona własności intelektualnej		15					15	1
5	Z-IB-705	Eksploatacja sprzętu medycznego		15					15	1
6	Z-IB-706	Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej		15					15	1
7	Z-IB-707a Z-IB-707b	Podstawy coachingu Coaching kariery			15				15	1
8	Z-IB-708	Praktyka zawodowa IV						390*	390	13
9	Z-IB-721	Biomechatronika		15	15				30	2
<b>RAZEM:</b>			<b>0</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>390</b>	<b>525</b>	<b>37</b>

\*) 390 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 292,5

**SEMESTR 7**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

L.p.	Kod	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IB-701	Seminarium dyplomowe					30		30	2
2	Z-IB-702	Praca dyplomowa							0	15
3	Z-IB-703a Z-IB-703b	Technical aspects of interventional cardiology and cardiac electrotherapy Recycling		15					15	1
4	Z-IB-704	Ochrona własności intelektualnej		15					15	1
5	Z-IB-705	Eksploatacja sprzętu medycznego		15					15	1
6	Z-IB-706	Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej		15					15	1
7	Z-IB-707a Z-IB-707b	Podstawy coachingu Coaching kariery			15				15	1
8	Z-IB-708	Praktyka zawodowa IV						390*	390	13
10	Z-IB-731	Zarządzanie aparaturą medyczną i kontrola jakości		15					15	1
<b>RAZEM:</b>			<b>0</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>390</b>	<b>510</b>	<b>36</b>

\*) 390 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 292,5



Tabela struktury planu studiów według semestrów

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Semestr	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
Semestr 1	180	120	120	30	0	450	30
Semestr 2	195	45	120	30	150	540	31
Semestr 3	225	120	135	0	0	480	30
Semestr 4	165	90	105	30	210	600	31
Semestr 5	210	60	135	60	0	465	31
Semestr 6	180	15	120	60	210	585	32
Semestr 7	75	30	0	30	390	525	37
<b>Razem:</b>	<b>1230</b>	<b>480</b>	<b>735</b>	<b>240</b>	<b>960</b>	<b>3645</b>	<b>222</b>

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Semestr	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
Semestr 1	180	120	120	30	0	450	30
Semestr 2	195	45	120	30	150	540	31
Semestr 3	225	120	135	0	0	480	30
Semestr 4	165	90	105	30	210	600	31
Semestr 5	225	30	195	15	0	465	31
Semestr 6	180	45	135	30	210	600	33
Semestr 7	75	15	0	30	390	510	36
<b>Razem:</b>	<b>1245</b>	<b>465</b>	<b>810</b>	<b>165</b>	<b>960</b>	<b>3645</b>	<b>222</b>



Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA  
poziom: studia I stopnia, niestacjonarne  
profil: praktyczny

### SEMESTR 1

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-101	Język obcy I				18			18	2
2	Z-IBN-102	Ergonomia i BHP		9					9	1
3	Z-IBN-103	Analiza matematyczna	1	18	18				36	4
4	Z-IBN-104	Algebra liniowa		9	9				18	2
5	Z-IBN-105	Rysunek techniczny		9			18		27	3
6	Z-IBN-106	Fizyka	1	18	18				36	4
7	Z-IBN-107	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1	18		18			36	4
8	Z-IBN-108	Chemia		18	9	18			45	5
9	Z-IBN-109	Technologie informacyjne		9		18			27	3
10	Z-IBN-110	Pierwsza pomoc przedmedyczna			18				18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>30</b>

### SEMESTR 2

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-201	Język obcy II				18			18	2
2	Z-IBN-202	Analiza matematyczna II	1	18	18				36	4
3	Z-IBN-203	Techniki obrazowania medycznego		9			9		18	2
4	Z-IBN-204	Biologia i genetyka	1	18		9			27	3
5	Z-IBN-205	Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	1	18	9	9			36	4
6	Z-IBN-206	Podstawy informatyki		9		18			27	3
7	Z-IBN-207	Materiałoznawstwo		18		18			36	4
8	Z-IBN-208	Biocybernetyka		18					18	2
9	Z-IBN-209a Z-IBN-209b	Zarys metodyki studiowania i prezentacji Autoprezentacja i techniki samokształcenia		9			9		18	2
10	Z-IBN-210	Praktyka zawodowa I						150*	150	5
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>117</b>	<b>27</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>150</b>	<b>384</b>	<b>31</b>

\*) 150 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 112,5



### SEMESTR 3

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-301	Język obcy III				18			18	2
2	Z-IBN-302	Statystyka medyczna		9	18				27	3
3	Z-IBN-303	Podstawy anatomii	1	18	9				27	3
4	Z-IBN-304	Podstawy fizjologii	1	9	9				18	2
5	Z-IBN-305	Programowanie komputerów	1	9		18			27	3
6	Z-IBN-306	Biofizyka		9	9				18	2
7	Z-IBN-307	Analiza fizyko-chemiczna		9		9			18	2
8	Z-IBN-308	Mechanika		9	9				18	2
9	Z-IBN-309	Mechanika płynów i wymiana ciepła		18		9			27	3
10	Z-IBN-310	Sensory i pomiar sygnałów bioelektrycznych		9		9			18	2
11	Z-IBN-311	Podstawy medycyny klinicznej		9		9			18	2
12	Z-IBN-312	Metody kultur tkankowych in vitro		9		9			18	2
13	Z-IBN-313a Z-IBN-313b	Historia techniki i wynalazków Historia medycyny		18					18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>135</b>	<b>54</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>30</b>

### SEMESTR 4

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-401	Język obcy IV	1			18			18	2
2	Z-IBN-402	Biochemia	1	18	9	9			36	4
3	Z-IBN-403	Badania kliniczne		9					9	1
4	Z-IBN-404	Fizjoterapia narządów ruchu		9	18				27	3
5	Z-IBN-405	Maszyny przepływowe w bioinżynierii		9					9	1
6	Z-IBN-406	Grafika komputerowa (SolidWorks lub CAD)				18			18	2
7	Z-IBN-407	Projektowanie i zarządzanie bazami danych	1	18		18			36	4
8	Z-IBN-408	Biomechanika (kinematyka)		9	9				18	2
9	Z-IBN-409	Protezy narządów ruchu	1	9			9		18	2
10	Z-IBN-410a Z-IBN-410b Z-IBN-410c	Podstawy zarządzania Podstawy planowania działalności gospodarczej Podstawy biznesplanu		9			9		18	2
11	Z-IBN-411a Z-IBN-411b	Inżynieria proekologiczna Podstawy recyklingu		9					9	1
13	Z-IBN-412	Praktyka zawodowa II						210*	210	7
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>99</b>	<b>36</b>	<b>63</b>	<b>18</b>	<b>210</b>	<b>426</b>	<b>31</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5





**SEMESTR 5**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-501	Podstawy metrologii		18		18			36	4
2	Z-IBN-502	Wytrzymałość materiałów		18	9	9			36	4
3	Z-IBN-503	Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	1	9		9	9		27	3
4	Z-IBN-504	Podstawy automatyki i robotyki		9		9			18	2
5	Z-IBN-505	Podstawy przedsiębiorczości		9	9				18	2
6	Z-IBN-521	Biotribologia (tarcie, zużycie i smarowanie stawów)		9		9			18	2
8	Z-IBN-522	Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	1	18		18			36	4
7	Z-IBN-523	Podstawy konstrukcji maszyn		9			9		18	2
9	Z-IBN-524	Projektowanie protez i implantów	1	18	18		18		54	6
10	Z-IBN-525	Zastosowanie systemów CAD/CAM w medycynie		9		9			18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>279</b>	<b>31</b>

**SEMESTR 5**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-501	Podstawy metrologii		18		18			36	4
2	Z-IBN-502	Wytrzymałość materiałów		18	9	9			36	4
3	Z-IBN-503	Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	1	9		9	9		27	3
4	Z-IBN-504	Podstawy automatyki i robotyki		9		9			18	2
5	Z-IBN-505	Podstawy przedsiębiorczości		9	9				18	2
11	Z-IBN-531	Informatyka medyczna i telemedycyna	1	9		18			27	3
12	Z-IBN-532	Programowanie aparatury pomiarowej	1	9		18			27	3
13	Z-IBN-533	Rzeczywistość wirtualna w medycynie		9		9			18	2
14	Z-IBN-534	Promieniowanie jonizujące i ochrona radiologiczna		18		9			27	3
15	Z-IBN-535	Optyka biomedyczna	1	18		18			36	4
16	Z-IBN-536a Z-IBN-536b	Systemy wspomaganie decyzji w medycynie Systemy monitorujące funkcje życiowe		9					9	1
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>135</b>	<b>18</b>	<b>117</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>279</b>	<b>31</b>



**SEMESTR 6**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-601	Eksploatacja wyrobów biomedycznych		9		9			18	2
2	Z-IBN-602	Implanty i sztuczne narządy	1	9			9		18	2
3	Z-IBN-603	Techniczne aspekty kardiologii interwencyjnej i elektroterapii chorób serca		9			9		18	2
4	Z-IBN-604	Podstawy radioterapii		9		9			18	2
5	Z-IBN-605	Procedury oceny wyrobów medycznych			9				9	1
6	Z-IBN-606	Przemysł 4.0		9		9			18	2
7	Z-IBN-607a Z-IBN-607b	Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa		9					9	1
8	Z-IBN-608	Praktyka zawodowa III						210*	210	7
9	Z-IBN-621	Prototypowanie protez i implantów	1	18		18			36	4
10	Z-IBN-622	Nanotechnologie i nanomateriały		9		18			27	3
11	Z-IBN-623	Lasery w medycynie	1	18			18		36	4
12	Z-IBN-624	Korozyja biomateriałów	1	9		9			18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>4</b>	<b>108</b>	<b>9</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>210</b>	<b>435</b>	<b>32</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5

**SEMESTR 6**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-601	Eksploatacja wyrobów biomedycznych		9		9			18	2
2	Z-IBN-602	Implanty i sztuczne narządy	1	9			9		18	2
3	Z-IBN-603	Techniczne aspekty kardiologii interwencyjnej i elektroterapii chorób serca		9			9		18	2
4	Z-IBN-604	Podstawy radioterapii		9		9			18	2
5	Z-IBN-605	Procedury oceny wyrobów medycznych			9				9	1
6	Z-IBN-606	Przemysł 4.0		9		9			18	2
7	Z-IBN-607a Z-IBN-607b	Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa		9					9	1
8	Z-IBN-608	Praktyka zawodowa III						210*	210	7
13	Z-IBN-631	Aparatura i obrazowanie medyczne	1	9		18			27	3
14	Z-IBN-632	Przetwarzanie sygnałów cyfrowych		18	18				36	4
15	Z-IBN-633	Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych	1	18		27			45	5
16	Z-IBN-634	Chirurgia robotyczna		9		9			18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>3</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>81</b>	<b>18</b>	<b>210</b>	<b>444</b>	<b>33</b>

\*) 210 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 157,5



**SEMESTR 7**

**PŚk zakres: protetyka i implantologia**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-701	Seminarium dyplomowe					18		18	2
2	Z-IBN-702	Praca dyplomowa							0	15
3	Z-IBN-703a Z-IBN-703b	Basic informations on interventional cardiology Transnational Technology Transfer		9					9	1
4	Z-IBN-704	Ochrona własności intelektualnej		9					9	1
5	Z-IBN-705	Eksploatacja sprzętu medycznego		9					9	1
6	Z-IBN-706	Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej		9					9	1
7	Z-IBN-707a Z-IBN-707b	Podstawy coachingu Coaching kariery			9				9	1
8	Z-IBN-708	Praktyka zawodowa IV						390*	390	13
9	Z-IBN-721	Biomechatronika		9	9				18	2
<b>RAZEM:</b>			<b>0</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>390</b>	<b>471</b>	<b>37</b>

\*) 390 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 292,5

**SEMESTR 7**

**UJK zakres : aparatura medyczna**

Lp.	KOD	Przedmiot	Liczba egz.	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
1	Z-IBN-701	Seminarium dyplomowe					18		18	2
2	Z-IBN-702	Praca dyplomowa							0	15
3	Z-IBN-703a Z-IBN-703b	Basic informations on interventional cardiology Transnational Technology Transfer		9					9	1
4	Z-IBN-704	Ochrona własności intelektualnej		9					9	1
5	Z-IBN-705	Eksploatacja sprzętu medycznego		9					9	1
6	Z-IBN-706	Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej		9					9	1
7	Z-IBN-707a Z-IBN-707b	Podstawy coachingu Coaching kariery			9				9	1
8	Z-IBN-708	Praktyka zawodowa IV						390*	390	13
10	Z-IBN-731	Zarządzanie aparaturą medyczną i kontrola jakości		9					9	1
<b>RAZEM:</b>			<b>0</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>390</b>	<b>462</b>	<b>36</b>

\*) 390 godzin dydaktycznych, co odpowiada godzinom zegarowym w liczbie 292,5



Tabela struktury planu studiów według semestrów

**PŚk - zakres: protetyka i implantologia**

Semestr	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
Semestr 1	108	72	72	18	0	270	30
Semestr 2	117	27	72	18	150	384	31
Semestr 3	135	54	81	0	0	270	30
Semestr 4	99	36	63	18	210	426	31
Semestr 5	126	36	81	36	0	279	31
Semestr 6	108	9	72	36	210	435	32
Semestr 7	45	18	0	18	390	471	37
<b>Razem:</b>	<b>738</b>	<b>252</b>	<b>441</b>	<b>144</b>	<b>960</b>	<b>2535</b>	<b>222</b>

**UJK - zakres : aparatura medyczna**

Semestr	w	ćw.	lab.	proj.	inne	RAZEM [h]	ECTS
Semestr 1	108	72	72	18	0	270	30
Semestr 2	117	27	72	18	150	384	31
Semestr 3	135	54	81	0	0	270	30
Semestr 4	99	36	63	18	210	426	31
Semestr 5	135	18	117	9	0	279	31
Semestr 6	108	27	81	18	210	444	33
Semestr 7	45	9	0	18	390	462	36
<b>Razem:</b>	<b>747</b>	<b>243</b>	<b>486</b>	<b>99</b>	<b>960</b>	<b>2535</b>	<b>222</b>



## 2. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku gdy program studiów przewiduje praktyki

**Kierunek studiów:** INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

**poziom:** studia I stopnia

**profil:** praktyczny

Praktyki zawodowe stanowią integralną część harmonogramu studiów i procesu kształcenia dla studentów studiów pierwszego stopnia stacjonarnych/niestacjonarnych i podlegają obowiązkowemu zaliczeniu w ustalonych terminach.

Liczba godzin praktyk przewidziana do realizacji podczas całego toku kształcenia jest zgodna z *Prawem o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. z 2018 r., poz. 1861 z późn. zm.)* i wynosi 960 godzin dydaktycznych, czyli 720 godzin zegarowych.

### Cel praktyki:

Celem praktyki zawodowej jest umożliwienie studentom zdobycia umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy pozyskanej w ramach toku studiów, jej rozszerzenie i weryfikacja.

### Wymiar praktyki: (podać wymiar w tygodniach i godzinach/tydzień)

6 miesięcy 720 godzin zegarowych / 960 godzin dydaktycznych

### Organizacja praktyki:

- Dziekan Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego podpisuje umowy, rozstrzyga sprawy sporne;
- Wydziałowy kierownik praktyk oraz wydziałowy opiekun praktyk zawodowych na WZiMK udziela informacji, kontroluje przebieg oraz zalicza praktyki;
- Dziekanat wydaje umowy o praktykę oraz załatwia inne sprawy formalne.

### Termin praktyki:

Praktyki realizowane są częściowo:

- po I roku studiów - 4 tygodnie (150 godzin dydaktycznych, 112,5 godzin zegarowych) w okresie wakacji (zalecany okres od lipca do września).
- po II roku studiów - 6 tygodni (210 godzin dydaktycznych, 157,5 godzin zegarowych) w okresie wakacji (zalecany okres od lipca do września).
- po III roku studiów - 6 tygodni (210 godzin dydaktycznych, 157,5 godzin zegarowych) w okresie wakacji (zalecany okres od lipca do września).
- śródsesemestralna na VII semestrze- 10 tygodni (390 godzin dydaktycznych, 292,5 godzin zegarowych) w czasie nie kolidującym z zajęciami dydaktycznymi



### Miejsce praktyki:

Studenci kierunku *inżynieria biomedyczna* organizują praktyki indywidualnie, samodzielnie wskazując miejsce odbycia praktyki - może korzystać przy tym zarówno z ofert zewnętrznych, jak i uczelnianych (Akademickie Centrum Kariery, Program Erasmus Plus itp.). Wybór musi być zaakceptowany przez wydziałowego kierownika praktyk oraz wydziałowego opiekuna praktyk. Praktyki studenckie odbywają się w podmiotach gospodarczych, na podstawie umów/porozumień o prowadzeniu studenckich praktyk zawodowych na dany rok, wskazanych przez studentów i zatwierdzonych przez Uczelnie. Organizacja praktyk zawodowych powinna w pełni gwarantować realizację ich programu.

W przypadku trudności lub wątpliwości w sprawie wyboru miejsca praktyki, pomocy udziela Kierownik praktyk.

### Procedura organizacji praktyki:

1. Przed przystąpieniem do realizacji praktyk Student powinien dokładnie zapoznać się z poniżej wymienionymi dokumentami, będącymi załącznikami do aktualnego Zarządzenia Rektora PŚk w sprawie Regulaminu Praktyk Zawodowych w Politechnice Świętokrzyskiej:
  - Regulamin Praktyk Zawodowych w Politechnice Świętokrzyskiej,
  - Umowa o organizację praktyki studenta PŚk,
  - Oświadczenie o znajomości zasad odbywania praktyki,
  - Sprawozdanie z praktyki studenckiej,
  - Podanie o zaliczenie praktyki studenckiej,
  - Program praktyk dla studiowanego kierunku.

Zarządzenie wraz z kompletem załączników jest umieszczone na stronie:

<https://wzimk.tu.kielce.pl/wzimk/studia/praktyki/>

2. Student przekazuje do opiekuna praktyk dwa egzemplarze wypełnionej Umowy organizację praktyki studenta PŚk (w tym dane identyfikujące jednostkę, w której odbywana będzie praktyka (nazwa, adres) oraz dane osoby reprezentującej jednostkę (imię, nazwisko, stanowisko)).
3. Po zatwierdzeniu przez opiekuna praktyk Umowę ze strony Uczelni podpisuje Dziekan Wydziału.
4. Student w dziekanacie podpisuje Oświadczenie o znajomości zasad odbywania praktyki oraz odbiera podpisane przez Dziekana Wydziału dwa egzemplarze Umowy i wraz z Programem praktyk studenckich dostarcza je do jednostki, w której realizowana będzie praktyka.
5. Student dostarcza do dziekanatu jeden egzemplarz Umowy podpisany przez osobę reprezentującą zakład, drugi egzemplarz zostaje w jednostce realizacji praktyki.

Wszelkie wątpliwości należy wyjaśniać z kierownikiem lub opiekunem praktyk zawodowych.

### Kontrola praktyki:

Zgodnie z umową, kierownik praktyk zawodowych może przeprowadzić kontrolę praktyki w miejscu jej odbywania. Z takiej kontroli jest sporządzany protokół pokontrolny, który stanowi integralną część dokumentacji realizacji praktyki.



### Zaliczenie praktyki:

Warunkiem zaliczenia praktyki jest wywiązanie się studenta z zadań określonych w programie praktyki oraz przedłożenie wydziałowemu opiekunowi praktyk, dla każdego etapu praktyki, sprawozdania z jej przebiegu, poświadczonego czytelną pieczęcią z podpisem zakładowego opiekuna praktyk (niezwłocznie po zakończeniu każdego etapu praktyki).

Podstawą zaliczenia praktyki jest akceptacja przez wydziałowego opiekuna praktyk wszystkich sprawozdań.

W poczet praktyki lub jej części można zaliczyć inne formy aktywności zawodowej, spełniające wymogi programu praktyki, takie jak: staże zawodowe lub praktyka w ramach programu Erasmus Plus. W tej sytuacji praktyka lub jej część może być zaliczana przez kierownika praktyk zawodowych na podstawie złożonego przez studenta podania o zaliczenie praktyki studenckiej w oparciu o dostarczone dokumenty potwierdzające zaistniałą sytuację.

Zaliczenia praktyki w systemie USOS dokonuje wydziałowy kierownik praktyk.

### Termin zaliczenia:

Każdy etap praktyki zaliczany jest w ramach semestru, w którym praktyka występuje w harmonogramie studiów. Zaliczenie praktyki równoznaczne jest a uzyskaniem:

- **5 punktów ECTS** w semestrze drugim,
- **7 punktów ECTS** w semestrze czwartym,
- **7 punktów ECTS** w semestrze szóstym,
- **13 punktów ECTS** w semestrze ostatnim, siódmym.

Praktyka jest odnotowywana w suplemencie do dyplomu.

### PROGRAM PRAKTYKI STUDENCKIEJ:

Celem praktyki jest umożliwienie zdobycia umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy pozyskanej w ramach toku studiów, jej rozszerzenie i weryfikacja. Praktyka służy nabywaniu i rozwijaniu umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych w stopniu ułatwiającym efektywne rozpoczęcie pracy zawodowej.

Praktyka ma umożliwić:

- poszerzenie wiedzy zdobytej w trakcie studiów oraz rozwijanie umiejętności jej praktycznego zastosowania w zakresie:
  - projektowania, konstrukcji sprzętu i specjalistycznych narzędzi służących do diagnostyki medycznej, implantologii i znajdujących zastosowanie w medycynie,
  - nadzoru produkcji urządzeń medycznych oraz ich kontroli celem spełniania założonych norm jakościowych,
  - poznania prawnych aspektów organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwach,
  - tworzenia dokumentacji technologiczno-konstrukcyjnej w przedsiębiorstwach;
- kształtowanie umiejętności i kompetencji społecznych niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej takich jak:
  - współdziałanie w grupie,
  - skuteczne komunikowanie się,
  - prezentowanie, dyskutowanie i obrona własnych poglądów z szacunkiem dla odmiennych stanowisk i kultur,
  - funkcjonowanie w warunkach stresu, ryzyka i niepewności,



- rozwijanie zdolności interpersonalnych;
- przygotowanie studenta do samodzielnego i odpowiedzialnego realizowania powierzonych zadań i uświadomienie mu konieczności uczenia się przez całe życie.

Zakres działań powinien zapewniać osiągnięcie założonych efektów w ramach umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych.

Realizacja praktyk obejmuje zadania kierunkowe i specjalnościowe.

#### Zadania kierunkowe:

- zapoznanie się z przepisami BHP i P.POŻ oraz wewnętrznymi przepisami regulującymi funkcjonowanie organizacji (statut, regulaminy, przepisy dotyczące np. tajemnicy służbowej itp.),
- pozyskanie wiedzy na temat formy prowadzenia działalności i wynikających z tego praw i obowiązków,
- pozyskanie wiedzy na temat przedmiotu działalności przedsiębiorstwa (organizacji) rynku działalności, branży, interesariuszy oraz najważniejszych konkurentów,
- zapoznanie się z najważniejszymi aspektami istniejącej kultury organizacyjnej ze szczególnym uwzględnieniem norm etycznych,
- rozwiązywanie zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i biomechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw projektowania elementów konstrukcyjnych, mechaniki płynów oraz termodynamiki,
- zastosowanie statystyki i rachunku prawdopodobieństwa do celów przetwarzania informacji oraz analizy danych,
- modelowanie matematyczne w zakresie inżynierii biomedycznej,
- zastosowanie technologii informatycznych do tworzenia i wykorzystywania oprogramowania w obszarze inżynierii biomedycznej,
- prawne aspekty organizacji zarządzania w inżynierii biomedycznej,
- wykorzystanie mechatroniki, metrologii oraz automatyki i robotyki w miernictwie medycznym, sterowaniu i cyfrowym przetwarzaniu sygnałów,
- tworzenie dokumentacji technologiczno-konstrukcyjnej z wykorzystaniem grafiki inżynierskiej,
- wykorzystanie systemów pomiarowych związanych z metrologią biomedyczną i systemami diagnostycznymi w medycynie,
- oszacowanie kosztu energetycznego finalnego produktu medycznego z uwzględnieniem jego życia cyklu oraz zagadnień recyklingu i utylizacji,
- wykorzystanie grafiki komputerowej w analizie i obrazowaniu medycznym.

#### Zadania specjalnościowe

Podczas praktyk zawodowych student powinien realizować zadania zgodne z wybranym zakresem kształcenia oraz własnymi preferencjami. Student powinien zapoznać się z następującymi zagadnieniami, a następnie samodzielnie lub w zespole uczestniczyć w realizacji zadań z nimi związanych:

- w zakresie **protetyka i implantologia**
  - analiza możliwości zastosowania materiałów inżynierskich i ich dobór w tworzeniu implantów i protez,
  - zastosowanie metod obliczeniowych w zakresie biomechaniki inżynierskiej, wytrzymałości materiałów, podstaw komputerowego projektowania oraz metod numerycznych do analizy tworzonych konstrukcji,





- wykorzystanie rozwiązań inżynierii produkcji w zakresie technologii biomateriałów, implantów, zaopatrzenia ortopedycznego oraz sprzętu medycznego,
- wykorzystanie metod obliczeniowych z zakresu biomechaniki inżynierskiej i rehabilitacyjnej do technicznego wspomagania funkcji ruchowych człowieka przy projektowaniu implantów.
- w zakresie aparatura medyczna
  - zapoznanie się z budową i eksploatacją wybranej aparatury medycznej oraz podstawowymi systemami diagnostycznymi w niej stosowanymi,
  - rozwiązywanie problemów technicznych występujących w aparaturze medycznej w zakresie ich budowy, możliwości funkcjonalnych i eksploatacyjnych,
  - wykorzystanie elektroniki i elektrotechniki w zakresie poznania budowy i funkcjonalności aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych,
  - eksploatacja, diagnostyka i kontrola w zakresie projektowania i analizy układów automatycznych i elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze i sprzęcie medycznym,
  - wpływ jakości elementów, układów i części maszyn na trwałość i niezawodność pracy urządzeń medycznych.



### 3. Opis poszczególnych przedmiotów – karty przedmiotów (sylabusy)

Opis przedmiotów, w tym przypisane poszczególnym przedmiotom (zajęciom i grupom zajęć) efekty uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów – z podziałem na poszczególne formy zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt, seminarium – zostały przedstawione na kartach przedmiotów, zamieszczonych poniżej.

Osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się weryfikowane jest (szczegóły zamieszczono na kartach poszczególnych przedmiotów) za pomocą:

- egzaminów pisemnych (z pytaniami wyłącznie otwartymi lub w formie testów z pytaniami zarówno otwartymi jak i zamkniętymi),
- egzaminów ustnych,
- kolokwium, w tym polegających na samodzielnej pracy przy komputerze, z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania,
- projektów, przygotowywanych samodzielnie lub w zespołach kilkuosobowych,
- sprawozdań z przeprowadzonych badań i eksperymentów,
- innych metod – takich jak np. ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązanie zadania problemowego, case study itp.
- procesu dyplomowania

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się głównie w trakcie realizacji zajęć dydaktycznych, w ramach których osiągane są szczegółowe efekty uczenia się. Odpowiedzialność za sprawdzenie i ocenę stopnia osiągniętych efektów ponosi osoba prowadząca zajęcia w oparciu o przygotowaną kartę przedmiotu, zawierającą przedmiotowe efekty uczenia się, cele i treści przedmiotu oraz kryteria oceny stopnia osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów;

Formy i warunki zaliczenia przedmiotu są zróżnicowane, dobierane indywidualnie w zależności od sposobu sformułowania poszczególnych efektów uczenia się i dostosowane do poszczególnych efektów, ale zawsze umożliwiają ich weryfikację. Każdy nauczyciel akademicki zobowiązany jest do przedstawienia warunków zaliczenia przedmiotu i sposobów weryfikacji efektów na pierwszych zajęciach.

Proces dyplomowania przebiega zgodnie z Regulaminem studiów w Politechnice Świętokrzyskiej, Rozdział VII. Zakończenie studiów : [https://bip.tu.kielce.pl/wp-content/uploads/2019/07/Uch\\_S\\_210\\_19\\_z%C5%82%C4%85cznik.pdf](https://bip.tu.kielce.pl/wp-content/uploads/2019/07/Uch_S_210_19_z%C5%82%C4%85cznik.pdf)

Student przygotowuje pracę dyplomową inżynierską, która jest recenzowana i oceniana przez dwóch pracowników naukowych Uczelni, a przed ostatecznym zatwierdzeniem sprawdzana systemem antyplagiatowym JSA. Następnie student przystępuje do egzaminu dyplomowego. Ostateczny wynik studiów ustalany jest na podstawie średniej ocen z przebiegu studiów i oceny z egzaminu dyplomowego.



#### 4. Wykaz przedmiotów kształtujących umiejętności praktyczne

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

poziom: studia I stopnia

profil: praktyczny

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
<b>semestr 1.</b>			
Język obcy I	laboratorium	30/18	2
Analiza matematyczna	ćwiczenia	30/18	2
Algebra liniowa	ćwiczenia	15/9	1
Rysunek techniczny	projekt	30/18	2
Fizyka	ćwiczenia	30/18	2
Podstawy elektrotechniki i elektroniki	laboratorium	30/18	2
Chemia	ćwiczenia, laboratorium	45/27	3
Technologie informacyjne	laboratorium	30/18	2
Pierwsza pomoc przedmedyczna	ćwiczenia	30/182	2
<b>semestr 2.</b>			
Język obcy II	laboratorium	30/18	2
Analiza matematyczna II	ćwiczenia	30/18	2
Techniki obrazowania medycznego	projekt	15/9	1
Biologia i genetyka	laboratorium	15/9	1
Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	ćwiczenia, laboratorium	30/18	2
Podstawy informatyki	laboratorium	30/18	2
Materiałoznawstwo (tworzywa sztuczne i kompozyty)	laboratorium	30/18	2
Zarys metodyki studiowania i prezentacji Autoprezentacja i techniki samokształcenia	projekt	15/9	1
Praktyka zawodowa I	praktyka	150/150	5
<b>semestr 3.</b>			
Język obcy III	laboratorium	30/18	2
Statystyka medyczna	ćwiczenia	30/18	2
Podstawy anatomii	ćwiczenia	15/9	1
Podstawy fizjologii	ćwiczenia	15/9	1
Programowanie komputerów	laboratorium	30/18	2
Biofizyka	ćwiczenia	15/9	1
Analiza fizyko-chemiczna	laboratorium	15/9	1
Mechanika	ćwiczenia	15/9	1
Mechanika płynów i wymiana ciepła	laboratorium	15/9	1
Sensory i pomiar sygnałów bioelektrycznych	laboratorium	15/9	1



Podstawy medycyny klinicznej	laboratorium	15/9	1
Metody kultur tkankowych in vitro	laboratorium	15/9	1
WF	ćwiczenia	30/0	0
semestr 4.			
Język obcy IV	laboratorium	30/18	2
Biochemia	ćwiczenia, laboratorium	30/18	2
Fizjoterapia narządów ruchu	ćwiczenia	30/18	2
Grafika komputerowa (SolidWorks lub CAD)	laboratorium	30/18	2
Projektowanie i zarządzanie bazami danych	laboratorium	30/18	2
Biomechanika (kinematyka)	ćwiczenia	15/9	1
Protezy narządów ruchu	projekt	15/9	1
Podstawy zarządzania Podstawy planowania działalności gospodarczej Podstawy biznesplanu	projekt	15/9	1
Wf - 30 godzin	ćwiczenia	30/0	0
Praktyka zawodowa II	praktyka	210/210	7
semestr 5.			
Podstawy metrologii	laboratorium	30/18	2
Wytrzymałość materiałów	ćwiczenia, laboratorium	30/18	2
Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	laboratorium, projekt	30/18	2
Podstawy automatyki i robotyki	laboratorium	15/9	1
Podstawy przedsiębiorczości	ćwiczenia	15/9	1
<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Biotribologia (tarcie, zużycie i smarowanie stawów)	laboratorium	15/9	1
Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	laboratorium	30/18	2
Podstawy konstrukcji maszyn	projekt	15/9	1
Projektowanie protez i implantów	ćwiczenia, projekt	60/36	4
Zastosowanie systemów CAD/CAM w medycynie	laboratorium	15/9	1
<i>zakres aparatura medyczna:</i>			
Informatyka medyczna i telemedycyna	laboratorium	30/18	2
Programowanie aparatury pomiarowej	laboratorium	30/18	2
Rzeczywistość wirtualna w medycynie	laboratorium	15/9	1
Promieniowanie jonizujące i ochrona radiologiczna	laboratorium	15/9	1
Optyka biomedyczna	laboratorium	30/18	2
semestr 6.			
Eksplotacja wyrobów biomedycznych	laboratorium	15/9	1
Implanty i sztuczne narządy	projekt	15/9	1
Techniczne aspekty kardiologii interwencyjnej i elektroterapii chorób serca	projekt	15/9	1
Podstawy radioterapii	laboratorium	15/9	1
Procedury oceny wyrobów medycznych	ćwiczenia	15/9	1



Przemysł 4.0	laboratorium	15/9	1
Praktyka zawodowa III	praktyka	210/210	7
<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Prototypowanie protez i implantów	laboratorium	30/18	2
Nanotechnologie i nanomateriały	laboratorium	30/18	2
Lasery w medycynie	projekt	30/18	2
Korozja biomateriałów	laboratorium	15/9	1
<i>zakres aparatura medyczna:</i>			
Aparatura i obrazowanie medyczne	laboratorium	30/18	2
Przetwarzanie sygnałów cyfrowych	ćwiczenia	30/18	2
Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych	laboratorium	45/27	3
Chirurgia robotyczna	laboratorium	15/9	1
<i>semestr 7.</i>			
Seminarium dyplomowe	seminarium	30/18	2
Praca dyplomowa	inne		15
Podstawy coachingu Coaching kariery	ćwiczenia	15/9	1
Praktyka zawodowa IV	praktyka	390/390	13
<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Biomechatronika	ćwiczenia	15/9	1
<b>Razem zakres protetyka i implantologia:</b>		<b>2415/1797</b>	<b>140</b>
<b>Razem zakres aparatura medyczna:</b>		<b>2400/1788</b>	<b>139</b>
<b>Razem:</b>		<b>2655/1761</b>	<b>156</b>



## 5. Wykaz przedmiotów wybieralnych

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

poziom: studia I stopnia

profil: praktyczny

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
<b>semestr 2.</b>			
Zarys metodyki studiowania i prezentacji Autoprezentacja i techniki samokształcenia	wykład, projekt	30/18	2
Praktyka zawodowa I	praktyka	150/150	5
<b>semestr 3.</b>			
Historia techniki i wynalazków Historia medycyny	wykład	30/18	2
<b>semestr 4.</b>			
Podstawy zarządzania Podstawy planowania działalności gospodarczej Podstawy biznesplanu	wykład, projekt	30/18	2
Inżynieria proekologiczna Podstawy recyklingu	wykład	15/9	1
Praktyka zawodowa II	praktyka	210/210	7
<b>semestr 5.</b>			
<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Biotribologia (tarcie, zużycie i smarowanie stawów)	wykład, laboratorium	30/18	2
Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	wykład, laboratorium	60/36	4
Podstawy konstrukcji maszyn	wykład, projekt	30/18	2
Projektowanie protez i implantów	wykład, projekt	90/54	6
Zastosowanie systemów CAD/CAM w medycynie	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna:</i>			
Informatyka medyczna i telemedycyna	wykład, laboratorium	45/27	3
Programowanie aparatury pomiarowej	wykład, laboratorium	45/27	3
Rzeczywistość wirtualna w medycynie	wykład, laboratorium	30/18	2
Promieniowanie jonizujące i ochrona radiologiczna	wykład, laboratorium	45/27	3
Optyka biomedyczna	wykład, laboratorium	60/36	4
Systemy wspomagania decyzji w medycynie Systemy monitorujące funkcje życiowe	wykład	15/9	1
<b>semestr 6.</b>			
Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa	wykład	15/9	1
Praktyka zawodowa III	praktyka	210/210	7



<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Prototypowanie protez i implantów	wykład, laboratorium	60/36	4
Nanotechnologie i nanomateriały	wykład, laboratorium	45/27	3
Lasery w medycynie	wykład, projekt	60/36	4
Korozja biomateriałów	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna:</i>			
Aparatura i obrazowanie medyczne	wykład, laboratorium	45/27	3
Przetwarzanie sygnałów cyfrowych	wykład, ćwiczenia	60/36	4
Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych	wykład, laboratorium	75/45	5
Chirurgia robotyczna	wykład, laboratorium	30/18	2
semestr 7.			
Seminarium dyplomowe	seminarium	30/18	2
Praca dyplomowa	inne		15
Basic informations on interventional cardiology Transnational Technology Transfer	wykład	15/9	1
Podstawy coachingu Coaching kariery	ćwiczenia	15/9	1
Praktyka zawodowa IV	praktyka	390/390	13
<i>zakres protetyka i implantologia:</i>			
Biomechatronika	wykład, ćwiczenia	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna:</i>			
Zarządzanie aparaturą medyczną i kontrola jakości	wykład	15/9	1
<b>Razem zakres protetyka i implantologia:</b>		<b>1605/1317</b>	<b>90</b>
<b>Razem zakres aparatura medyczna:</b>		<b>1605/1317</b>	<b>90</b>
<b>Razem:</b>		<b>2070/1596</b>	<b>121</b>



## 6. Wykaz przedmiotów służących zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

poziom: studia I stopnia

profil: praktyczny

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
<b>semestr 1.</b>			
Podstawy elektrotechniki i elektroniki	wykład, laboratorium	60/36	4
<b>semestr 2.</b>			
Techniki obrazowania medycznego	wykład, projekt	30/18	2
Materiałoznawstwo (tworzywa sztuczne i kompozyty)	wykład, laboratorium	60/36	4
<b>semestr 3.</b>			
Mechanika	wykład, ćwiczenia	30/18	2
Mechanika płynów i wymiana ciepła	wykład, laboratorium	45/27	3
Sensory i pomiar sygnałów bioelektrycznych	wykład, laboratorium	30/18	2
<b>semestr 4.</b>			
Maszyny przepływowe w bioinżynierii	wykład	15/9	1
Grafika komputerowa (solids works lub cad)	laboratorium	30/18	2
Projektowanie i zarządzanie bazami danych	wykład, laboratorium	60/36	4
Biomechanika (kinematyka)	wykład, ćwiczenia	30/18	2
Protezy narządów ruchu	wykład, projekt	30/18	2
<b>semestr 5.</b>			
Podstawy metrologii	wykład, laboratorium	60/36	4
Wytrzymałość materiałów	wykład, ćwiczenia/l	60/36	4
Biomateriały (materiały ceramiczne, polimerowe, metaliczne, kompozyty)	wykład, laboratorium/p	45/27	3
Podstawy automatyki i robotyki	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres protetyka i implantologia</i>			
Biotribologia (tarcie, zużycie i smarowanie stawów)	wykład, laboratorium	30/18	2
Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	wykład, laboratorium	60/36	4
Podstawy konstrukcji maszyn	wykład, projekt	30/18	2
Projektowanie protez i implantów	wykład, ćwiczenia/p	90/54	6
Zastosowanie systemów CAD/CAM w medycynie	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna</i>			
Informatyka medyczna i telemedycyna	wykład, laboratorium	45/27	3
Programowanie aparatury pomiarowej	wykład, laboratorium	45/27	3





Rzeczywistość wirtualna w medycynie	wykład, laboratorium	30/18	2
Systemy wspomagania decyzji w medycynie	wykład	15/9	1
Systemy monitorujące funkcje życiowe			
semestr 6.			
Eksploatacja wyrobów biomedycznych	wykład, laboratorium	30/18	2
Implanty i sztuczne narządy	wykład, projekt	30/18	2
Przemysł 4.0	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres protetyka i implantologia</i>			
Prototypowanie protez i implantów	wykład, laboratorium	60/36	4
Nanotechnologie i nanomateriały	wykład, laboratorium	45/27	3
Lasery w medycynie	wykład, projekt	60/36	4
Korozja biomateriałów	wykład, laboratorium	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna</i>			
Aparatura i obrazowanie medyczne	wykład, laboratorium	45/27	3
Przetwarzanie sygnałów cyfrowych	wykład, ćwiczenia	60/36	4
Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych	wykład, laboratorium	75/45	5
Chirurgia robotyczna	wykład, laboratorium	30/18	2
semestr 7.			
Eksploatacja sprzętu medycznego	wykład	15/9	1
<i>zakres protetyka i implantologia</i>			
Biomechatronika	wykład, ćwiczenia	30/18	2
<i>zakres aparatura medyczna</i>			
Zarządzanie aparaturą medyczną i kontrola jakości	wykład	15/9	1
<b>Razem zakres protetyka i implantologia:</b>		<b>1185/711</b>	<b>79</b>
<b>Razem zakres aparatura medyczna:</b>		<b>1080/648</b>	<b>72</b>
<b>Razem:</b>		<b>1545/927</b>	<b>103</b>



## 7. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk społecznych

Kierunek studiów: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

poziom: studia I stopnia

profil: praktyczny

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
semestr 2.			
Zarys metodyki studiowania i prezentacji / Autoprezentacja i techniki samokształcenia	wykład, projekt	30/18	2
semestr 3.			
Historia techniki i wynalazków Historia medycyny	wykład	30/18	2
semestr 6.			
Etyka działalności gospodarczej Podstawy prawa	wykład	15/9	1
semestr 7.			
Ochrona własności intelektualnej	wykład	15/9	1
Podstawy coachingu Coaching kariery	ćwiczenia	15/9	1
Prawne i etyczne aspekty inżynierii biomedycznej	wykład	15/9	1
<b>Razem:</b>		120/72	8