

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria biomedyczna				
Poziom kształcenia:	Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
IB1A_W01	ma wiedzę z matematyki przydatną do praktycznego zastosowania i opisu złożonych zależności z zakresu zagadnień technicznych związanych z elektrotechniką, inżynierią mechaniczną i inżynierią biomedyczną,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki i fizyki współczesnej niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W03	ma wiedzę w zakresie chemii, biochemii i elektrochemii, umożliwiającą zrozumienie podstawowych procesów biologicznych i zasad projektowania biomateriałów,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W04	ma wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych, w tym w biomechanice inżynierskiej,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W05	ma wiedzę z materiałoznawstwa, w tym biomateriałów i materiałów inżynierskich stosowanych w przemyśle biomedycznym, także w zakresie gospodarki odpadami biomedycznymi,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W06	ma wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę niezbędną do projektowania i analizy instalacji elektrycznych oraz układów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	elektronicznych, optoelektronicznych i światłowodowych,			
IB1A_W07	ma wiedzę w zakresie biofizyki i jej wykorzystania w inżynierii biomedycznej, ze szczególnym uwzględnieniem fizyki radiacyjnej,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W08	ma wiedzę z zakresu informatyki i programowania inżynierskiego, pozwalającą tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W09	ma wiedzę w zakresie aplikacji internetowych i bazodanowych oraz systemów operacyjnych, niezbędnych do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych wykorzystywanych do sterowania, kontroli i serwisowania urządzeń biomedycznych,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W10	ma wiedzę z zakresu zastosowania sztucznej inteligencji w inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W11	ma wiedzę z zakresu podstaw sterowania, automatyki oraz robotyki,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W12	ma wiedzę dotyczącą rozpoznawania, akwizycji, przetwarzania i analizy sygnałów, potrzebną do realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W13	ma wiedzę z zakresu technik obrazowania medycznego, niezbędną do doboru, eksploatacji i konserwacji urządzeń do obrazowania medycznego,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W14	ma wiedzę dotyczącą elektronicznej aparatury medycznej w zakresie jej stosowania i eksploatacji, a także projektowania z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W15	ma wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii człowieka, niezbędną do rozwiązywania zagadnień technicznych występujących w inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W16	ma wiedzę techniczną w zakresie budowy implantów i sztucznych narządów,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W17	posiada wiedzę z obszaru metrologii biomedycznej i związanych z nią systemów pomiarowych oraz diagnostycznych, w szczególności zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W18	ma wiedzę w zakresie podstaw sieci komputerowych i teleinformatyki wykorzystywanych w telemedycynie,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W19	zna w zaawansowanym stopniu aktualny stan wiedzy i trendy rozwojowe inżynierii biomedycznej, a także dostrzega fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji,	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
IB1A_W20	zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w	P6U_W	P6S_WK	

	szczegółności prawne, etyczne, ekonomiczne i inne uwarunkowania wykonywania działalności zawodowej w zakresie inżynierii biomedycznej,			
IB1A_W21	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	
IB1A_W22	zna i rozumie podstawowe pojęcia oraz zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego,	P6U_W	P6S_WK	
IB1A_W23	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości,	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
IB1A_W24	ma wiedzę z zakresu procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W25	ma wiedzę niezbędną do rozumienia przemian chemicznych i ich znaczenia dla procesów związanych z wytwarzaniem i eksploatacją aparatury biomedycznej,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
IB1A_W26	zna w zaawansowanym stopniu metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów,	P6U_W	P6S_WG	
w zakresie umiejętności				
IB1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, dokonywać ich przetwarzania, a na tej podstawie wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,	P6U_U	P6S_UW	
IB1A_U02	umie posługiwać się różnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi do komunikowania się przy realizacji typowych zadań dla inżynierii biomedycznej, w tym podczas uczestniczenia w debacie,	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	
IB1A_U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji takiego zadania,	P6U_U	P6S_UK	
IB1A_U04	posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do zdobywania i pogłębiania wiedzy z zakresu inżynierii biomedycznej,	P6U_U	P6S_UK	
IB1A_U05	ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,	P6U_U	P6S_UU	
IB1A_U06	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę, w tym z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biofizyki do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze inżynierii biomedycznej,	P6U_U	P6S_UW	
IB1A_U07	potrafi konstruować układy biomechaniczne wykorzystując wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów oraz wykonywać analizy wytrzymałościowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	elementów maszyn i urządzeń mechanicznych,			
IB1A_U08	potrafi przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe, wyznaczać wartości wielkości fizycznych, szacować niepewność pomiaru oraz interpretować uzyskane wyniki,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U09	potrafi korzystać z narzędzi komputerowego wspomagania prac inżynierskich do projektowania części maszyn i zespołów konstrukcyjnych oraz wykonywania analiz numerycznych w celu weryfikacji opracowanych rozwiązań konstrukcyjnych,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U10	potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w inżynierii biomedycznej,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U11	potrafi dokonać specyfikacji prostych zadań w zakresie wykorzystania rezonansu magnetycznego, tomografii, ultradźwięków i innych zjawisk fizycznych w diagnostyce medycznej; potrafi opisać wpływ procesów diagnostycznych wykorzystujących te zjawiska na organizmy,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U12	potrafi użytkować elektroniczną aparaturę medyczną,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U13	potrafi porównać rozwiązania konstrukcyjne urządzeń ze względu na przyjęte kryteria zarówno użytkowe, jak i ekonomiczne,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U14	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w elektroradiologii oraz potrafi ocenić wpływ niekorzystnych warunków pracy na organizm ludzki,	P6U_U	P6S_UW	
IB1A_U15	potrafi dobrać elementy systemu zapewnienia jakości w służbie zdrowia, nadzoru technicznego aparatury medycznej i zagospodarowania odpadów medycznych,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U16	potrafi posłużyć się symulatorami oraz metodami sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań w zakresie inżynierii biomedycznej,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U17	potrafi dobrać przetworniki pomiarowe pozwalające na pomiar wielkości nieelektrycznych oraz zaprojektować i zrealizować system informatyczny z elementami przetwarzania sygnałów,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U18	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań biomedycznych – uwzględniać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w szczególności etyczne, ekonomiczne i prawne,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U19	ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem określonego języka programowania,	P6U_U	P6S_UW	
IB1A_U20	potrafi określić działanie diagnostyczne lub terapeutyczne odpowiadające potrzebom jednostki służby zdrowia w zakresie wykorzystania aparatury	P6U_U	P6S_UW	

	biomedycznej,			
IB1A_U21	potrafi w podstawowy sposób konfigurować elementy lokalnych sieci teleinformatycznych w odniesieniu do usług telemedycznych,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U22	potrafi zaprojektować zautomatyzowany i zrobotyzowany układ lub system z zakresu inżynierii biomedycznej, używając właściwych technik, metod i narzędzi,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U23	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych przedsięwzięcia inżynierskiego i ocenić te rozwiązania,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U24	potrafi korzystać z komputerowych narzędzi graficznych do analizy obiektów oraz danych występujących w postaci zobrazowanej,	P6U_U	P6S_UW	
IB1A_U25	posiada umiejętności doboru elementów specjalnych instalacji elektrycznych dedykowanych do zasilania i sterowania aparatury medycznej,	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
IB1A_U26	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, w szczególności potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac grupowych,	P6U_U	P6S_UO	
w zakresie kompetencji społecznych				
IB1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także konieczności zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu,	P6U_K	P6S_KK	
IB1A_K02	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane działania,	P6U_K	P6S_KR	
IB1A_K03	jest gotów do krytycznej oceny zachowań własnych, a szczególnie do działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec innych osób i grup społecznych oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur,	P6U_K	P6S_KR	
IB1A_K04	jest gotów do samodzielnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania,	P6U_K	P6S_KO	
IB1A_K05	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, a także, inspirowania, inicjowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego.	P6U_K	P6S_KO	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 986

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, Dz.U. z 2018 r. poz. 2218

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, Dz.U. z 2018 r. poz. 2218