

**Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Inżynieria Biomedyczna, prowadzonym na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych, gdzie:**

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III), określonych **Rozporządzeniem 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) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego,

<sup>[2]</sup> „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	W01	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii biomedycznej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	W02	Ma wiedzę w zakresie elektroniki, telekomunikacji, informatyki oraz automatyki i robotyki przydatną w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrodiagnostyki i diagnostyki obrazowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	W04	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą techniczne aspekty telediagnostyki i metod bezpiecznej wymiany danych medycznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	W05	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania struktur biologicznych a także implantów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	W06	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat badania biomateriałów i tkanek biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
7.	W07	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania i stosowania protez.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	W08	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z inżynierią tkankową i genetyczną.	I.P7S_WG.o	P7U_W
9.	W09	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze inżynierii biomedycznej, elektroniki, telekomunikacji, informatyki oraz automatyki i robotyki.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
10.	W10	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia aparatury elektromedycznej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
11.	W11	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z reprezentowaną dyscypliną inżynierską.	I.P7S_WG.o	P7U_W
12.	W12	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
13.	W13	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	I.P7S_WK	P7U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	I.P7S_UK	P7U_U
2.	U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	U03	Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	I.P7S_UK	P7U_U
4.	U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii biomedycznej.	I.P7S_UK	P7U_U
5.	U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	P7U_U
6.	U06	Ma umiejętności językowe w zakresie elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz telekomunikacji, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P7S_UK	P7U_U
7.	U07	Potrafi projektować i posługiwać się systemami informatycznymi oraz teleteletrycznymi w medycynie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	U10	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz telekomunikacji oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	U11	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	U12	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie inżynierii biomedycznej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	U13	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i środowisku placówek medycznych oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	I.P7S_UW.o	P7U_U
14.	U14	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	I.P7S_UW.o	P7U_U
15.	U15	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
16.	U16	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych.	I.P7S_UW.o. III.P7S_UW.o	P7U_U
17.	U17	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii biomedycznej, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
18.	U18	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii biomedycznej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi stosując także koncepcyjnie nowe metody rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla inżynierii biomedycznej, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
19.	U19	Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z inżynierią biomedyczną, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
20.	U20	Potrafi modelować struktury biologiczne i symulować procesy biologiczne.	I.P7S_UW.o	P7U_U
21.	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P7S_UU	P7U_U
22.	K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	I.P7S_UO	P7U_U
23.	K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	I.P7S_UO	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	I.P7S_KK I.P7S_KR	P7U_K
2.	K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	I.P7S_KR	P7U_K
3.	K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
4.	K07	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	I.P7S_KK I.P7S_KR	P7U_K