

**Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Inżynieria Biomedyczna, prowadzonym na Wydziale Mechatroniki, 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** (tj. 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.	IB_IIST_K_W01	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki, szczególnie w zakresie przekształceń całkowitych, matematyki dyskretnej i procesów stochastycznych, konieczną do analizowania sygnałów medycznych i modelowania procesów biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	IB_IIST_K_W02	Posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki kwantowej, fizyki jądra atomowego i fizyki cząstek elementarnych oraz rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki radiacyjnej i fizyki urządzeń półprzewodnikowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	IB_IIST_K_W03	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie układów i systemów elektronicznych stosowanych w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	IB_IIST_K_W04	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy danych eksperymentalnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	IB_IIST_K_W05	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania i analizy sygnałów biomedycznych, w tym metod analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów oraz ich filtracji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	IB_IIST_K_W06	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania obrazowych danych medycznych, w tym pochodzących z tomografii oraz badań ultradźwiękowych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
7.	IB_IIST_K_W07	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie mechaniki przepływów biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	IB_IIST_K_W08	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie systemów telemedycznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	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
9.	IB_IIST_K_W09	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie systemów informacyjnych w medycynie w tym systemów sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	IB_IIST_K_W10	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie modelowania procesów i systemów biologicznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
11.	IB_IIST_K_W11	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki ruchu i chodu człowieka oraz urządzeń technicznych stosowanych w rehabilitacji ruchowej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
12.	IB_IIST_K_W12	Posiada wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach IB i dziedzin związanych z IB.	I.P7S_WG.o	P7U_W
13.	IB_IIST_K_W13	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia aparatury elektromedycznej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
14.	IB_IIST_K_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, także w ochronie zdrowia, oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
15.	IB_IIST_K_W15	Ma rozszerzoną wiedzę o zasadach bezpieczeństwa obowiązujących przy wykorzystywaniu aparatury medycznej i jej eksploatacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
16.	IB_IIST_K_W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy akceleratorów medycznych, technik radioterapii oraz planowania radioterapii.	I.P7S_WG.o	P7U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	IB_IIST_K_U01	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.) oraz integrować i interpretować te informacje i dokonywać krytycznej ich oceny oraz formułować i uzasadniać wnioski.	I.P7S_UW.o I.P7S_UK	P7U_U
2.	IB_IIST_K_U02	Potrafi przygotować dokumentację analizy wyników eksperymentalnych oraz omówienie tych wyników.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	IB_IIST_K_U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.	I.P7S_UK	P7U_U
4.	IB_IIST_K_U04	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Językowego lub innym językiem międzynarodowym w stopniu zapewniającym porozumiewanie się także	I.P7S_UW.o I.P7S_UK	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
		w obszarze zawodowym, czytanie ze zrozumieniem literatury fachowej oraz przygotowanie i przedstawienie prezentacji na tematy zawodowe.		
5.	IB_IIST_K_U05	Ma umiejętność samokształcenia, oraz potrafi organizować pracę indywidualną i zespołową, także w zespole interdyscyplinarnym, ma umiejętności komunikacyjne.	I.P7S_UU I.P7S_UO	P7U_U
6.	IB_IIST_K_U06	Potrafi zaprojektować plan zabiegów radioterapeutycznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	
7.	IB_IIST_K_U07	Potrafi przeprowadzić analizę złożonych sygnałów biomedycznych w dziedzinie czasu i/lub częstotliwości.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	IB_IIST_K_U08	Potrafi dobrać parametry przetwarzania sygnałów i obrazów z punktu widzenia potrzeb diagnostycznych i/lub badawczych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	IB_IIST_K_U09	Potrafi sformułować założenia konstrukcyjne dla urządzeń rehabilitacyjnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	IB_IIST_K_U10	Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces testowania złożonego układu lub systemu elektronicznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	IB_IIST_K_U11	Potrafi zaprojektować i co najmniej w części zrealizować system/urządzenie diagnostyczne lub terapeutyczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	IB_IIST_K_U12	Potrafi zaproponować ulepszenia do wprowadzenia w istniejących rozwiązaniach aparatury i systemów elektromedycznych.	III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	IB_IIST_K_U13	W procesie projektowania urządzeń i systemów biomedycznych potrafi integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	IB_IIST_K_U14	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu lub systemu elektronicznego z uwzględnieniem aspektów prawnych (ochrony własności intelektualnej) oraz innych aspektów pozatechnicznych.	III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	IB_IIST_K_U15	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i badawczymi w obszarze IB.	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.	IB_IIST_K_U16	Potrafi zaprojektować i przetestować model prostego procesu biologicznego.	III.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	IB_IIST_K_K01	Rozumie potrzebę doksztalcania się przez całe życie, i jest gotów do samorozwoju oraz inspirowania do niego innych osób.	I.P7S_KK	P7U_K
2.	IB_IIST_K_K02	Jest gotów wypełniania zobowiązań i ról społecznych, współdziałania ze środowiskiem, zespołem i ekspertami	I.P7S_KO I.P7S_KK	P7U_K
3.	IB_IIST_K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
4.	IB_IIST_K_K04	Jest gotów do przekazywania społeczeństwu informacji i opinii nt. osiągnięć inżynierii biomedycznej i jej wpływu na opiekę zdrowotną i poziom cywilizacyjny społeczeństwa.	I.P7S_KR I.P7S_KO	P7U_K
5.	IB_IIST_K_K05	Jest gotów do działania na rzecz innowacji w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_KR	P7U_K
6.	IB_IIST_K_K06	Jest gotów do współdziałania w środowisku o interdyscyplinarnym charakterze charakterystycznym dla inżynierii biomedycznej.	I.P7S_KR	P7U_K
7.	IB_IIST_K_K07	Jest świadomy środowiskowych uwarunkowań wdrażania innowacji.	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K
8.	IB_IIST_K_K08	Jest świadomy ekonomicznych uwarunkowań finansowania systemu opieki zdrowotnej.	I.P7S_KR I.P7S_KO	P7U_K