

**Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia - profil ogólnoakademicki, na kierunku Telekomunikacja w języku polskim; na kierunku Telekomunikacja w języku angielskim, 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** (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2153, z późn. zm.).

1) *Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Telekomunikacja w języku polskim, prowadzonym na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych*

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 uporządkowaną wiedzę w dziedzinie matematyki, rozszerzoną i pogłębioną w zakresie odpowiednim dla kierunku telekomunikacja.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w dziedzinie fizyki, rozszerzoną i pogłębioną w zakresie odpowiednim dla studiowanego kierunku telekomunikacja	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	W03	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z telekomunikacją – elektroniką i informatyką.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	W04	Zna i rozumie metody pomiaru oraz narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników badań.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	W05	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów elektronicznych i układów programowalnych oraz systemów elektronicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania.	I.P7S_WG.o	P7U_W
7.	W07	Zna podstawy teoretyczne przetwarzania sygnałów na potrzeby telekomunikacji, radiokomunikacji oraz przetwarzania sygnałów audio, obrazów ruchomych i nieruchomych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	W08	Ma wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych lub systemów multimedialnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
9.	W09	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu telekomunikacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	W10	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu telekomunikacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
11.	W11	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie telekomunikacji przewodowej lub bezprzewodowej.	I.P7S_WG.o	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
12.	W12	Zna i rozumie procesy związane z zarządzaniem zasobami sieci.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
13.	W13	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu telekomunikacji oraz elektroniki i informatyki.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
14.	W14	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązaniu złożonych zadań inżynierskich.	I.P7S_WG.o	P7U_W
15.	W15	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
16.	W16	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 właściwie dobranych źródeł, dokonać ich integracji oraz krytycznej oceny, wyciągać wnioski i wyczerpująco uzasadniać opinie.	I.P7S_UK	P7U_U
2.	U02	Potrafi przygotować opracowanie i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu kierunku studiów, potrafi przygotować krótkie doniesienie naukowe.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	U03	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	P7U_U
4.	U04	Ma umiejętności językowe w zakresie właściwym dla kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P7S_UK	P7U_U
5.	U05	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	I.P7S_UW.o	P7U_U
6.	U06	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i projektowania systemów i sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych (dla specjalności teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo) lub systemów multimedialnych (dla specjalności radiokomunikacja i techniki multimedialne).	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
7.	U07	Potrafi dokonać analizy sygnałów jedno i wielowymiarowych oraz złożonych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	U08	Potrafi porównać wybrane sieci, systemy i usługi telekomunikacyjne i teleinformatyczne lub multimedialne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki w tym zakresie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	U09	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagającymi projektowanie urządzeń, systemów lub usług.	I.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
10.	U10	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar i badanie zjawisk, sygnałów i urządzeń w systemach i sieciach telekomunikacyjnych (dla specjalności teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo) albo w systemach radiokomunikacyjnych i multimedialnych (dla specjalności radiokomunikacja i techniki multimedialne).	I.P7S_UW.o.	P7U_U
11.	U11	Potrafi zaprojektować sieć telekomunikacyjną przewodową lub bezprzewodową, dokonując analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym.	I.P7S_UW.o	P7U_U
12.	U12	Potrafi przygotować aplikacje nowych usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych lub multimedialnych, stosując koncepcyjnie nowe metody.	I.P7S_UW.o	P7U_U
13.	U13	Potrafi zastosować środki zapewniające bezpieczeństwo przesyłanych danych (dla specjalności teleinformatyka i cyberbezpieczeństwo) albo środki zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną (dla specjalności radiokomunikacja i techniki multimedialne).	I.P7S_UW.o	P7U_U
14.	U14	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	U15	Potrafi integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauk i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku, oraz zastosować podejście systemowe uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UO I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
16.	U16	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów.	I.P7S_UK	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
2.	K02	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

2) Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Telekomunikacja w języku angielskim, prowadzonym na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych

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 w zakresie matematyki, obejmującą probabilistykę i procesy stochastyczne, niezbędną do rozumienia, opisu i analizy zachowania systemów teleinformatycznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	W02	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie obejmującym: – elektromagnetyzm w radiokomunikacji i telekomunikacji, – teorię kolejek, – architekturę IMS (IP Multimedia Subsystem), – algorytmy przetwarzania sygnałów, – komunikację cyfrową, – technikę transmisji światłowodowej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
3.	W03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie obejmującym: – metody FDTD/FDFD i ich zastosowanie w telekomunikacji, – zastosowania teorii kolejek, – wykorzystanie architektury usługowej IMS w sieciach NGN, – metody filtracji sygnałów, – systemy komunikacji cyfrowej, – transmisję światłowodową.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
4.	W04	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej z zakresu ICT; Zna główne międzynarodowe organizacje zawodowe w branży ICT.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
5.	W05	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, standardów, baz danych, specyfikacji technicznych oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, 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 w języku angielskim.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	U03	Potrafi przygotować krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	I.P7S_UK	P7U_U
4.	U04	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	P7U_U
5.	U05	Ma umiejętności językowe ogólne i w zakresie tematyki ICT zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	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
6.	U06	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
7.	U07	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę matematyczną i z zakresu technologii informacyjnych oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	U08	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu ICT.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	U09	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie informatyki i telekomunikacji.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	U10	Potrafi zaproponować ulepszenia funkcjonalne lub użytkowe istniejących rozwiązań technicznych w zakresie ICT.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	U11	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich w dziedzinie ICT, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne w zakresie obejmującym: – zastosowanie teorii kolejek w planowaniu usług i sieci Telekomunikacyjnych, – wykorzystanie algorytmów rozpoznawania obrazów, – wykorzystanie mechanizmów i protokołów platformy IMS,	I.P7S_UO I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	U12	Potrafi krytycznie ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu ICT, w tym dostrzec ich ograniczenia i wady; Potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu ICT, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	U13	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, usługę lub system z zakresu ICT, oraz zrealizować, przetestować, zainstalować i udokumentować 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_UO I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
2.	K02	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