

## I. OKREŚLENIE EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

1. Tabela odniesień efektów uczenia się dla programu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Telekomunikacja prowadzonych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej do:

- uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK, na poziomie na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych w załączniku do ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r., poz. 226) – „Odniesienie-symbol”,
- charakterystyk drugiego stopnia PRK, na poziomie na poziomie 7 dla studiów drugiego stopnia, określonych przez rozporządzenie w sprawie charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218); z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia inżynierskich (dla studiów kończących się nadaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera) – „Odniesienie – symbol I/III”,
- efektów uczenia się (student outcomes) określonych w kryteriach akredytacji przyjętych przez Accreditation Board for Engineering and Technology (USA, zasięg globalny) przy akredytacji programów w cyklu 2020/21 (*Engineering Programs* – symbol ABET\_E, *Computing Programs* – symbol ABET\_C) – „Odniesienie – ABET”.

lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
<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	ABET_E.1 ABET_C.1
2	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w dziedzinie fizyki, rozszerzoną i pogłębioną w zakresie odpowiednim dla studiowanego kierunku telekomunikacja.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1
3	W03	Ma wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z telekomunikacją – elektroniką i informatyką.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1
4	W04	Zna i rozumie metody pomiaru oraz narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników badań.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1 ABET_C.2
5	W05	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych zagrożeń w sieci; potrafi wykrywać i przeciwdziałać nadużyciom w sieciach teleinformatycznych lub bezprzewodowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
6	W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
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	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
8	W08	Ma wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych lub systemów multimedialnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.2 ABET_C.2
9	W09	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu telekomunikacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1

lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
10	W10	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu telekomunikacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1
11	W11	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie telekomunikacji przewodowej lub bezprzewodowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1
12	W12	Zna i rozumie procesy związane z zarządzaniem zasobami sieci.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.1 ABET_C.1
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	ABET_E.1 ABET_C.1
14	W14	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązaniu złożonych zadań inżynierskich.	I.P7S_WG.o	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
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	ABET_E.2 ABET_E.4 ABET_C.2 ABET_C.4
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	ABET_E.1 ABET_C.1
17	W17	Ma wiedzę, jak prowadzić i skutecznie realizować projekty indywidualne i zespołowe, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W	ABET_E.5 ABET_C.5
18	W18	Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	III.P7S_WG	P7U_W	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1
<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_UW.o	P7U_U	ABET_E.4 ABET_E.7
2	U02	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne oraz środowiska obliczeniowe do analizy i projektowania sieci teleinformatycznych lub systemów multimedialnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2 ABET_C.2
3	U03	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	I.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E1 ABET_C1
4	U04	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagającymi projektowanie urządzeń, systemów lub usług.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_E.2 ABET_C.1 ABET_C.2
5	U05	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar i badanie zjawisk, sygnałów i urządzeń w systemach i sieciach telekomunikacyjnych albo w systemach multimedialnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.6

lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
6	U06	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	ABET_E.2 ABET_E.4 ABET_C.2
7	U07	Potrafi przygotować aplikacje nowych usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych lub multimedialnych, stosując koncepcyjnie nowe metody.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2 ABET_E.7 ABET_C.2
8	U08	Potrafi zaprojektować sieć telekomunikacyjną przewodową lub bezprzewodową, dokonując analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2 ABET_C.2
9	U09	Potrafi zastosować środki zapewniające bezpieczeństwo użytkownika sieci w zakresie odpowiednim dla wybranej specjalności.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.2 ABET_C.2
10	U10	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz problemami badawczymi z zakresu telekomunikacji.	I.P7S_UW.o	P7U_U	ABET_E.1 ABET_C.1
11	U11	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	ABET_E.3 ABET_C.3
12	U12	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	ABET_E.3 ABET_C.3
13	U13	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	
14	U14	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, pełniąc w nim także wiodące role	I.P7S_UO	P7U_U	ABET_E.5 ABET_C.5
15	U15	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	I.P7S_UU	P7U_U	ABET_E.7
<b>Kompetencje społeczne</b>					
1	K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K	ABET_E.4
2	K02	Jest świadom wiążącej się z jego kwalifikacjami zawodowymi roli społecznej oraz obowiązku rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodowego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K	ABET_E.4 ABET_C.3 ABET_C.4

lp.	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Efekt uczenia się	Odniesienie – symbol I/III	Odniesienie – symbol	Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
3	K03	Potrafi dokonywać krytycznej oceny własnej wiedzy oraz informacji pochodzących z różnych źródeł z uwzględnieniem ich wiarygodności, znaczenia oraz potencjalnych zysków i zagrożeń dla społeczeństwa; potrafi powoływać się na zdobytą wiedzę oraz autorytety ekspertów w rozmowach oraz dyskusjach dotyczących zagadnień z obszaru telekomunikacji.	I.P7S_KK	P7U_K	ABET_E.4 ABET_C.4

*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.*

## 2. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

W zestawie przedmiotów/modułów zajęć tworzących program studiów wykorzystane są m.in. następujące formy prowadzenia zajęć:

- projekty i zajęcia laboratoryjne, realizowane indywidualnie i w zespołach,
- zajęcia projektowe prowadzone zgodnie z koncepcją „design thinking”,
- samodzielne uczenie się studentów i prezentacja wyników tego samokształcenia na zajęciach grupowych,
- zajęcia wymagające formułowania i rozwiązywania problemów „otwartych”.

Zróżnicowanym formom prowadzenia zajęć odpowiadają zróżnicowane formy weryfikacji i oceny efektów uczenia się. Stosowane są niemal wszystkie wymienione w aktach prawa wewnętrznego PW formy sprawdzania efektów uczenia się, tj. egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test, sprawozdanie/raport pisemny, projekt, prezentacja, praca domowa, ocena aktywności podczas zajęć.

Weryfikacja i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu uczenia się odbywa się przede wszystkim na poziomie poszczególnych przedmiotów. Pełne pokrycie efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów przez efekty uczenia się zdefiniowane (i weryfikowane) dla przedmiotów tworzących ten program zapewnia weryfikację efektów kierunkowych (efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu uczenia się).