

**Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia - profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka w języku polskim dla rekrutacji do r. ak. 2018/2019; na kierunku Informatyka w języku polskim dla rekrutacji od r. ak. 2019/2020; na kierunku Informatyka 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.).

<sup>[3]</sup> „Odniesienie-symbol ABET” oznacza odniesienie do efektów uczenia się (student outcomes), określonych w kryteriach akredytacji przyjętych przez Accreditation Board for Engineering and Technology (USA, zasięg globalny); zestawienie tych efektów znajduje się – w dokumencie „ABET Criteria for Accrediting Engineering and Computing Programs: Student Outcomes”, opracowanym w ramach prac programowych związanych z proponowanym programem studiów.

1) *Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka w języku polskim dla rekrutacji od r. ak. 2019/2020, 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	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
<b>Wiedza</b>					
1.	W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą analizę matematyczną, logikę, teorię mnogości, algebrę, matematykę dyskretną, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną, tworzącą podstawy teoretyczne do: <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisu i analizy działania algorytmów przetwarzania informacji, w tym dźwięku i obrazu,</li> <li>- opisu i analizy algorytmów sztucznej inteligencji, optymalizacji oraz wspomagania i automatycznego podejmowania decyzji,</li> <li>- opisu i analizy działania relacyjnych i nierelacyjnych baz danych, opisu i analizy algorytmów grafiki komputerowej.</li> </ul>	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.a AB2018_C.b
2.	W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę klasyczną i kwantową, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę oraz elementy fizyki statystycznej i dynamiki nieliniowej, a w szczególności wiedzę: <ul style="list-style-type: none"> <li>- umożliwiającą zrozumienie zjawisk fizycznych występujących w komponentach systemów komputerów i sieci komputerowych,</li> <li>- stanowiącą podstawę do analizy działania i sterowania prostymi aktuatorami i robotami,</li> </ul>	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		- umożliwiającą rozumienie fizycznych ograniczeń związanych z przetwarzaniem i przesyłaniem informacji.			
3.	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki, elektroniki i telekomunikacji, obejmującą m.in.: - zasadę działania i sposób użycia podstawowych elementów i układów elektronicznych, - podstawy transmisji przewodowej, radiowej i optycznej, - podstawowe metody sterowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a
4.	W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie techniki cyfrowej i sprzętowych komponentów systemów komputerowych, obejmującą m.in.: - podstawy techniki cyfrowej, - architekturę i organizację systemów komputerowych, - metody projektowania układów i systemów cyfrowych z wykorzystaniem różnych typów komponentów, tworzącą podstawy do projektowania warstwy sprzętowej systemów komputerowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.c
5.	W05	Ma szczegółową wiedzę w zakresie struktur danych i algorytmów, obejmującą m.in.: - liniowe, drzewiaste i grafowe struktury danych, - algorytmy sortowania i wyszukiwania informacji, - algorytmy iteracyjne i rekurencyjne, - złożoność obliczeniową, - lingwistykę matematyczną oraz automaty, tworzącą podstawy do projektowania efektywnych rozwiązań typowych problemów przetwarzania informacji.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.c AB2018_C_CS.j
6.	W06	Ma szczegółową wiedzę w zakresie algorytmów sztucznej inteligencji, obejmującą m.in.: - algorytmy heurystyczne i optymalizacyjne, - uczenie maszynowe, - automatyczne wnioskowanie, tworzącą podstawy do wykorzystania w systemach komputerowych metod sztucznej inteligencji.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.c AB2018_C_CS.j
7.	W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie baz danych, obejmującą m.in.: - korzystania z baz danych w różnych kontekstach, - modelowanie danych i projektowanie baz danych, - projektowania i tworzenia systemów gromadzenia i wyszukiwania danych.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.c AB2018_C_CS.j

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
8.	W08	Ma szczegółową wiedzę w zakresie tworzenia oprogramowania systemów komputerowych, obejmującą m.in.: - techniki programowania w różnych paradygmatach, - tworzenie aplikacji użytkowych, biznesowych i sieciowych, - środowiska i narzędzia do tworzenia oprogramowania, tworzącą podstawy do analizy, projektowania i tworzenia oprogramowania.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.e AB2018_C.c AB2018_C_CS.j AB2018_C_CS.k
9.	W09	Ma szczegółową wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania, obejmującą m.in.: - formułowanie wymagań dotyczących oprogramowania, - metody testowania i weryfikacji poprawności, - cykl życia systemów informatycznych, - wzorce projektowe i architektoniczne stosowane w tworzeniu oprogramowania, tworzącą podstawy do projektowania i tworzenia oprogramowania.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.e AB2018_C.c AB2018_C_CS.j AB2018_C_CS.k
10.	W10	Ma wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, sieci komputerowych i bezpieczeństwa systemów, obejmującą m.in.: - najważniejsze funkcje i budowa systemów operacyjnych, - podstawy użytkowania, administrowania i projektowania sieci komputerowych, - bezpieczeństwo systemów i oprogramowania, - bezpieczeństwo komunikacji, tworzącą podstawy do ich efektywnego wykorzystania w systemach komputerowych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.e AB2018_C.c AB2018_C_CS.j AB2018_C_CS.k
11.	W11	Ma wiedzę w zakresie informatycznych systemów zarządzania, obejmującą m.in.: - klasyfikację systemów zarządzania, - znajomość obszarów zarządczych w przedsiębiorstwach, - modelowanie procesów biznesowych, - podstawowe algorytmy zarządzania tworzącą podstawy do projektowania i opracowywania różnorodnych systemów zarządzania.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.e AB2018_C.c AB2018_C_CS.j AB2018_C_CS.k
12.	W12	Ma podstawową wiedzę dotyczącą grafiki komputerowej, kompresji, przetwarzania i rozpoznawania obrazów i dźwięków.	I.P6S_WG.o	P6U_W	AB2019_E.1 AB2018_E.e AB2018_C.c AB2018_C_CS.j
13.	W13	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych (prawnych,	I.P6S_WK	P6U_W	AB2019_E.2

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		ekonomicznych, etycznych i innych) uwarunkowań działalności inżynierskiej w informatyce.			AB2019_E.4 AB2018_E.c AB2018_E.f AB2018_E.h AB2018_C.e
14.	W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	I.P6S_WK	P6U_W	AB2019_E.4
15.	W15	Rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, związane zwłaszcza z rozwojem techniki, w szczególności problemy etyczne związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.	I.P6S_WK	P6U_W	AB2019_E.4 AB2018_E.f AB2018_C.e
16.	W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W	-
<b>Umiejętności</b>					
1.	U01	Potrafi, przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych i nietypowych, związanych z systemami informatycznymi oraz ich rozwiązywaniu: a) wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych oraz nauk technicznych, b) pozyskiwać uzupełniające tę wiedzę informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonywać ich selekcji, interpretacji i krytycznej oceny, integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2019_E.1 AB2018_E.a AB2018_C.a
2.	U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań w zakresie informatyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2018_C.c
3.	U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2019_E.6 AB2018_E.b
4.	U04	Potrafi – przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych, w tym zadań i problemów złożonych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2019_E.1 AB2018_E.e

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
		i nietypowych, związanych z systemami informatycznymi oraz ich rozwiązywaniu – wykorzystać, również w sposób innowacyjny, metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz odpowiednie narzędzia, dokonując właściwego wyboru tych metod i narzędzi.			AB2018_E.k AB2018_C.b AB2018_C_CS.k
5.	U05	Potrafi – przy identyfikowaniu problemów i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz problemów badawczych związanych z systemami informatycznymi oraz rozwiązywaniu tych zadań – dostrzec i uwzględnić ich aspekty systemowe i pozatechniczne (ekonomiczne, społeczne, etyczne, czynnik ludzki i inne) oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2019_E.2 AB2018_E.c AB2018_C.c AB2018_C_CS.j
6.	U06	Potrafi ocenić możliwości funkcjonowania systemu, z uwzględnieniem wystąpienia zagrożeń; potrafi przewidzieć skutki (techniczne, ekonomiczne, społeczne i inne) działania systemu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2018_C.e AB2018_C_CS.k
7.	U07	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zrealizować, przetestować i ocenić – ze względu na właściwie dobrany zestaw kryteriów, uwzględniający także aspekty pozatechniczne – system informatyczny (program, bazę danych), używając właściwie dobranych metod i narzędzi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2018_C.c AB2018_C.b AB2018_C_CS.j AB2018_C_CS.k
8.	U08	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, także w zespole interdyscyplinarnym; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	I.P6S_UO	P6U_U	AB2019_E.5 AB2018_E.d AB2018_C.d
9.	U09	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający m.in. omówienie uzyskanych wyników oraz przedstawić prezentację i uczestniczyć w dyskusji na ten temat, rzetelnie przedstawiając zalety i wady proponowanego rozwiązania.	I.P6S_UK	P6U_U	AB2019_E.3 AB2018_E.g AB2018_C.f
10.	U10	Potrafi uczestniczyć w dyskusji na tematy techniczne, zwłaszcza związane bezpośrednio lub pośrednio z informatyką, dokonywać ocen przedstawianych rozwiązań i opinii.	I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U	AB2019_E.3 AB2018_E.g AB2018_C.f
11.	U11	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się (poziom B2), a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji i instrukcji obsługi narzędzi informatycznych, urządzeń sieciowych oraz podobnych dokumentów.	I.P6S_UK	P6U_U	-
12.	U12	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P6S_UU	P6U_U	AB2019_E.7 AB2018_E.i AB2018_C.h
<b>Kompetencje społeczne</b>					
	KS01	Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i przekazywane treści.	I.P6S_KK	P6U_K	-

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol	<sup>[3]</sup> Odniesienie – symbol ABET
1	2	3	4	5	6
1.	KS02	Rozumie ekonomiczne, społeczne i inne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje i realizowane zadania; jest gotów do podejmowania decyzji i przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych decyzji i podejmowanych działań.	-	P6U_K	AB2019_E.4 AB2018_E.f AB2018_C.e
2.	KS03	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu; ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, podkreślania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, przestrzegania i propagowania zasad etyki zawodowej, kształtowania etosu zawodu inżyniera.	I.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K	AB2019_E.4 AB2018_E.f AB2018_C.e
3.	KS04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K	-
4.	KS05	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych wynikających ze świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, a zwłaszcza formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-specjalisty w zakresie informatyki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	I.P6S_KO	P6U_K	AB2019_E.3 AB2018_E.g AB2018_C.f

2) *Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka w języku polskim dla rekrutacji do r. ak. 2018/2019, 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 zakresie analizy matematycznej, algebry, probabilistyki i matematyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej oraz na temat zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	W03	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_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
4.	W04	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	I.P6S_WK	P6U_W
5.	W05	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
6.	W06	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	I.P6S_WK	P6U_W
7.	W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie automatyki, elektroniki i telekomunikacji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	W08	Zna budowę i sposób działania podstawowych układów cyfrowych oraz zasady projektowania systemów techniki cyfrowej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	W09	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą metod i technik programistycznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
10.	W10	Ma podstawową wiedzę dotyczącą najważniejszych funkcji i budowy systemów operacyjnych oraz trendów ich rozwoju.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
11.	W11	Ma podstawową wiedzę ogólną z zakresu struktur danych, algorytmów i ich złożoności, badań operacyjnych i optymalizacji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	W12	Rozumie podstawowe paradygmaty programowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
13.	W13	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu metod i narzędzi inżynierii oprogramowania oraz kierunków ich rozwoju.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	W14	Ma uporządkowaną wiedzę na temat architektury systemów informatycznych, istniejących technologii oraz kierunków ich rozwoju.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
15.	W15	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
16.	W16	Ma podstawową wiedzę dotyczącą systemów zarządzania bazami danych, modelowania danych, tworzenia systemów gromadzenia i wyszukiwania danych oraz używanych w tym celu metod i narzędzi.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	W17	Zna podstawowe protokoły sieciowe oraz techniki tworzenia aplikacji rozproszonych, w tym internetowych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
18.	W18	Rozumie zagrożenia związane z przechowywaniem i przesyłaniem danych oraz zna metody zabezpieczania danych przed nieuprawnionym dostępem.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
19.	W19	Ma szczegółową wiedzę niezbędną do rozwiązywania prostych zadań w wybranych zastosowaniach informatyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
20.	W20	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie grafiki komputerowej, przetwarzania i kompresji obrazów.	I.P6S_WG.o	P6U_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
21.	W21	Ma podstawową wiedzę ogólną z zakresu sztucznej inteligencji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
22.	W22	Ma podstawową wiedzę w zakresie modeli, metod i narzędzi stosowanych do formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	U01	Umie posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
2.	U02	Potrafi wykorzystać poznane metody oraz modele matematyczne i probabilistyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych oraz do obróbki danych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
3.	U03	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
4.	U04	Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
5.	U05	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
6.	U06	Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych.	I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	U07	Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu informatyki, w szczególności dokumentację techniczną.	I.P6S_UK	P6U_U
8.	U08	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu informatyki.	I.P6S_UK	P6U_U
9.	U09	Ma umiejętność samokształcenia się.	I.P6S_UU	P6U_U
10.	U10	Ma umiejętności językowe w zakresie informatyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P6S_UK	P6U_U
11.	U11	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_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
12.	U12	Potrafi projektować i implementować proste systemy mikrokomputerowe i wbudowane.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	U13	Potrafi projektować i implementować programy komputerowe.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	U14	Potrafi poznawać, analizować i modelować wymagania stawiane systemom informatycznym przez użytkowników.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	U15	Potrafi projektować i implementować systemy informatyczne spełniające wymagania użytkowników.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
16.	U16	Potrafi projektować bazy danych oraz proste systemy informacyjne korzystające z baz danych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	U17	Potrafi zaprojektować i zrealizować prostą sieć komputerową oraz udokumentować jej topologię.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	U18	Potrafi zaprojektować złożony układ cyfrowy z uwzględnieniem podanych wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych korzystając z właściwych do tego celu metod i narzędzi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	U19	Potrafi przygotować specyfikację testów prostego systemu informatycznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
20.	U20	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych, dokonać wyboru i posłużyć się nimi do rozwiązania postawionego problemu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21.	U21	Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi proces tworzenia systemów informatycznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22.	U22	Potrafi posłużyć się przynajmniej jedną metodę szacowania pracochłonności wytwarzania oprogramowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
23.	U23	Potrafi stworzyć plan projektu informatycznego z uwzględnieniem harmonogramu i analizy ryzyka	I.P6S_UO	P6U_U
24.	U24	Potrafi administrować systemami operacyjnymi i sieciami teleinformatycznymi z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
25.	U25	Potrafi formułować modele dla różnych praktycznych zagadnień decyzyjnych i umie posługiwać się przynajmniej jednym pakietem modelowania i optymalizacji.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
26.	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P6S_UU	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
27.	K03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	I.P6S_UO	P6U_U
28.	K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	I.P6S_UO	P6U_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.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K
2.	K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	I.P6S_KR	P6U_K
3.	K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_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.	I.P6S_KO	P6U_K

3) *Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka w języku angielskim, 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>Wiedza</b>				
1.	W01	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, elementy matematyki dyskretnej, analizę, probabilistykę i podstawy metod numerycznych, niezbędne do: a) opisu i analizy działania komponentów i podzespołów cyfrowych wykorzystywanych w systemach teleinformatycznych b) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu; c) opisu i analizy struktur dyskretnych, w tym algorytmów i języków formalnych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę klasyczną, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, elementy fizyki relatywistycznej i kwantowej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie elementów i układów elektronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
4.	W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy obwodów liniowych w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości.	I.P6S_WG.o	P6U_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
5.	W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów dynamicznych ze sprzężeniem zwrotnym, w tym systemów sterowania i automatyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	W06	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, przesyłania, zapisu i przetwarzania sygnałów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
7.	W07	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie paradygmatów, technik i języków programowania: zna zasady i techniki programowania strukturalnego, obiektowego, zdarzeniowego.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
8.	W08	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod projektowania i analizy algorytmów (metody dekompozycji, programowanie dynamiczne, metoda transformacji, metody heurystyczne).	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	W09	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych algorytmów dyskretnych i numerycznych oraz roli i dostępności standardowych bibliotek wspierających różne dziedziny algorytmizacji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
10.	W10	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów obejmującą modele programowe komputera, realizację sprzętową i obsługę programową hierarchii pamięci, realizację jednostek wykonawczych i struktur WE/WY.	I.P6S_WG.o	P6U_W
11.	W11	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, narzędzia wspomagające).	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
12.	W12	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie sieci komputerowych, modelu ISO/OSI, protokołów TCP/IP i oprogramowania sieciowego.	I.P6S_WG.o	P6U_W
13.	W13	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik modulacji i przesyłania sygnałów analogowych i cyfrowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	W14	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i narzędzi algorytmicznych przetwarzania sygnałów i kompresji danych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	W15	Ma wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, systemów i sieci telekomunikacyjnych, a także wykorzystania ich w sieciach teleinformatycznych przewodowych i bezprzewodowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	W16	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury i działania Internetu oraz protokołów realizacji głównych typów usług internetowych; Ma podstawową wiedzę na temat roli standaryzacji i technik zapewnienia bezpieczeństwa w sieciach.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	W17	Ma szczegółową wiedzę w zakresie kryptografii i bezpieczeństwa informacyjnego systemów.	I.P6S_WG.o	P6U_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
18.	W18	Ma szczegółową wiedzę, w tym znajomość cyklu życia systemów i rozeznanie w trendach rozwojowych w zakresie obejmującym: – systemy operacyjne, – grafikę komputerową i projektowanie gui, – bazy danych i inżynierię oprogramowania, – języki formalne i techniki kompilacji, – podstawy sztucznej inteligencji.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
19.	W19	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie ICT.	I.P6S_WK	P6U_W
20.	W20	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
21.	W21	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W
22.	W22	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w branży usług ICT.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
23.	W23	Zna główne międzynarodowe organizacje zawodowe w branży ICT.	I.P6S_WK	P6U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji technicznych oraz innych źródeł z zakresu ICT; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
2.	U02	Potrafi, przy użyciu odpowiednich technik specyfikacji, porozumiewać się na poziomie technicznym w środowisku zawodowym ICT oraz na poziomie poglądowym w innych środowiskach.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
3.	U03	Potrafi przygotować w języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu ICT.	I.P6S_UK	P6U_U
4.	U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu ICT.	I.P6S_UK	P6U_U
5.	U05	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P6S_UU	P6U_U
6.	U06	Ma umiejętności językowe ogólne i w zakresie tematyki ICT zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P6S_UK	P6U_U
7.	U07	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w obszarze ICT.	I.P6S_UK	P6U_U
8.	U08	Potrafi wykorzystać aparat matematyczny, poznane metody obliczeniowe i algorytmy do rozwiązywania problemów inżynierskich.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	U09	Potrafi wykorzystać narzędzia sprzętowe/programowe do analizy problemów inżynierskich, także poprzez zaplanowany eksperyment i symulację.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_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 sformułować wymagania funkcjonalne dla typowego projektu inżynierskiego z obszaru ICT uwzględniając aspekty użytkowe i techniczne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	U11	Potrafi sformułować wymagania niefunkcjonalne dla typowego projektu inżynierskiego z obszaru ICT uwzględniając aspekty systemowe, ekonomiczne i prawne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	U12	Potrafi posługiwać się językiem wysokiego poziomu i jego środowiskiem wspierającym paradygmat programowania obiektowego w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	I.P6S_UW.o	P6U_U
13.	U13	Ma pogłębione umiejętności w zakresie obejmującym: – posługiwanie się mechanizmami systemów operacyjnych i nadzorowanie ich pracy w środowisku sieciowym – tworzenie wizualizacji przydatnych dla praktyki inżynierskiej z użyciem narzędzi grafiki komputerowej i technik interakcyjnych – wykorzystanie wiedzy z obszaru technik kompilacji, baz danych i inżynierii oprogramowania do tworzenia aplikacji użytkowych.	I.P6S_UW.o	P6U_U
14.	U14	Ma przygotowanie niezbędne do podjęcia pracy w profesjonalnych firmach teleinformatycznych oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	I.P6S_UO	P6U_U
15.	U15	Potrafi wykorzystać poznane metody projektowania i dokumentowania systemów teleinformatycznych w konkretnych projektach inżynierskich.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
16.	U16	Potrafi zaplanować proces testowania opracowywanego rozwiązania inżynierskiego z wykorzystaniem narzędzi wspierających, a także poddać krytycznej ocenie, w oparciu o miarodajne testy i analizy, rozwiązania konkurencyjne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	U17	Potrafi integrować i konfigurować komponenty oprogramowania systemów teleinformatycznych i oceniać ich zalety i wady funkcjonalne w danym środowisku.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	I.P6S_UU	P6U_U
19.	K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	I.P6S_UO	P6U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K02	Rozumie wagę pozatechnicznych skutków działalności inżyniera w branży ICT, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	I.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K
2.	K03	Ma świadomość znaczenia przestrzegania zasad etyki zawodowej, roli rzetelności i profesjonalizmu oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	I.P6S_KR	P6U_K
3.	K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
4.	K06	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę upowszechniania informacji i opinii dotyczących nowych możliwości technologii informacyjnych; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	I.P6S_KO	P6U_K