

3) *Efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia - profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka w języku angielskim (Computer Science) na specjalności **Sztuczna inteligencja** (Artificial Intelligence) na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych*

Użyte w poniższej tabeli:

- 1) w kolumnie 4 określenie "Odniesienie-symbol" oznacza odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych ("T") oraz dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie ("Inz"), profil ogólnoakademicki określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w *sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego* (Dz. U. 2011.253.1520 z późn. zm.)
- 2) w kolumnach 5, 6 określenie "Odniesienie – symbol I", "Odniesienie – symbol II/III" oznaczają odpowiednio: odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji - PRK (symbol I), odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla profilu ogólnoakademickiego w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (symbol II) lub dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w *sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 - poziomy 6-8* (Dz.U.2016.1594) i uwzględnia 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*

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<b>Wiedza</b>					
1.	AI_W01	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę z matematyki w zakresie programowania liniowego i optymalizacji liniowej i nieliniowej; zna podstawy teorii liczb i możliwości jej wykorzystania w kryptografii.	T2A_W01	I.P7S_WG	–
2.	AI_W02	Absolwent posiada wiedzę z fizyki współczesnej.	T2A_W01 T2A_W02	I.P7S_WG	–
3.	AI_W03	Absolwent posiada szeroką wiedzę w zakresie teorii grafów.	T2A_W01	I.P7S_WG	–

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
4.	AI_W04	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę nt. metod, technik, narzędzi i technologii inżynierskich stosowanych do tworzenia systemów informatycznych.	T2A_W03, T2A_W04, T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
5.	AI_W05	Absolwent ma wiedzę o zasadach programowania równoległego i rozproszonego.	T2A_W04	I.P7S_WG	–
6.	AI_W06	Absolwent zna zasady etyczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka	T2A_W08 InzA_W03	I.P7S_WK I.P7S_WG	–
7.	AI_W07	Absolwent rozumie konieczność rozważania społecznych skutków rozwoju technologii informacyjnych.	T2A_W08 InzA_W03	I.P7S_WK I.P7S_WG	–
8.	AI_W08	Absolwent zna i rozumie zasady programowania obiektowego.	T2A_W07 InzA_W02	I.P7S_WG	–
9.	AI_W09	Absolwent zna podstawowe systemy logiczne stosowane w sztucznej inteligencji oraz podstawowe metody reprezentacji wiedzy w tych systemach.	T2A_W04 T2A_W05	I.P7S_WG	–
10.	AI_W10	Absolwent zna zaawansowane metody uczenia maszynowego, metody ewolucyjne oraz metody inteligencji obliczeniowej.	T2A_W04	I.P7S_WG	–
11.	AI_W11	Absolwent posiada wiedzę o zaawansowanej algorytmice, strukturach danych i metodach tworzenia algorytmów.	T2A_W04 T2A_W05	I.P7S_WG	–

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
12.	AI_W12	Absolwent zna metody zarządzania złożonymi przedsięwzięciami informatycznymi.	T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02 T2A_W09 InzA_W04	I.P7S_WG I.P7S_WK	II.T.P7S_WG II.T.P7S_WK III.P7S_WG.o III.P7S_WK.o
13.	AI_W13	Absolwent zna języki Lisp, Prolog lub inne języki wykorzystywane w metodach sztucznej inteligencji.	T2A_W04	I.P7S_WG	–
14.	AI_W14	Absolwent posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej.	T2A_W09 T2A_W10 T2A_W11 InzA_W04	I.P7S_WK I.P7S_WG	II.T.P7S_WK III.P7S_WK.o
15.	AI_W15**	Absolwent ma elementarną wiedzę w zakresie elektroniki i telekomunikacji, potrzebną do zrozumienia technik cyfrowych i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów, a także sieci bezprzewodowych.	T2A_W01 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
16.	AI_W16**	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie informatyki, w tym w zakresie języków i paradygmatów programowania, komunikacji człowiek-komputer, baz danych i inżynierii oprogramowania.	T2A_W03 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
17.	AI_W17**	Absolwent zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i technologie inżynierskie stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych, sieci komputerowych i technologii sieciowych.	T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<b>Umiejętności</b>					
18.	AI_U01	Absolwent posiada umiejętność gromadzenia, selekcji i krytycznej interpretacji informacji technicznej oraz zdolność formułowania poglądów, idei, problemów i ich rozwiązań oraz zdolność ich wyrażania i prezentowania specjalistom i niespecjalistom.	T2A_U01 T2A_U04	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.1.o III.P7S_UW.2.o
19.	AI_U02	Absolwent potrafi pracować indywidualnie, w zespole oraz kierować niewielkim zespołem.	T2A_K03 T2A_U12	I.P7S_UO I.P7S_UW	–
20.	AI_U03	Absolwent potrafi bezproblemowo posługiwać się językiem angielskim (zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w różnych obszarach tematycznych, zwłaszcza w obszarze związanym ze studiowanym kierunkiem.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U06	I.P7S_UK	–
21.	AI_U04	Absolwent potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	T2A_U05	I.P7S_UU	–
22.	AI_U05	Absolwent potrafi stosować metody automatycznego wnioskowania i zasady rezolucji.	T2A_U07	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
23.	AI_U06	Absolwent potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do analizy i optymalizacji rozwiązań informatycznych.	T2A_U09 InzA_U02	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
24.	AI_U07	Absolwent potrafi stworzyć model przeszukiwania heurystycznego dla grafów (OR, AND/OR).	T2A_U07	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
25.	AI_U08	Absolwent potrafi stawiać hipotezy na tematy inżynierskie i naukowe w obszarze informatyki.	T2A_U10 InzA_U03 T2A_U11	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o
26.	AI_U09	Absolwent potrafi projektować wydajne algorytmy i uzasadniać ich poprawność, rozumie wpływ architektury komputera na wykonanie algorytmu oraz potrafi przeprowadzić analizę czasowej złożoności obliczeniowej algorytmu.	T2A_U08 InzA_U01 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o
27.	AI_U10	Absolwent potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną przedsięwzięcia informatycznego.	T2A_U14 InzA_U04	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
28.	AI_U11	Absolwent potrafi analizować algorytmy wielowątkowe oraz wykorzystać możliwości programowania równoległego do rozwiązywania złożonych problemów.	T2A_U07	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
29.	AI_U12	Absolwent potrafi stosować metody sztucznej inteligencji w problemach z obszaru zarządzania.	T2A_U17 InzA_U06	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
30.	AI_U13	Absolwent potrafi zaprojektować efektywne języki komunikacji użytkownika z zaawansowanymi systemami informatycznymi (bazy wiedzy, MAS).	T2A_U17 InzA_U06	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
31.	AI_U14	Absolwent posiada umiejętność przetwarzania tekstów o sformalizowanej strukturze.	T2A_U17 InzA_U06	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
32.	AI_U15	Absolwent potrafi projektować systemy informatyczne wykorzystujące sztuczne sieci neuronowe.	T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
33.	AI_U16	Absolwent potrafi projektować systemy informatyczne oparte o algorytmy genetyczne i metody ewolucyjne.	T2A_U09 InzA_U02 T2A_U10 InzA_U03 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
34.	AI_U17	Absolwent dostrzega ograniczenia i słabe strony istniejących narzędzi informatycznych.	T2A_U15 InzA_U05 T2A_U18 InzA_U07 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
35.	AI_U18	Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zbudowania systemu ekspertowego oraz bazy wiedzy.	T2A_U07 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U15 InzA_U05	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
36.	AI_U19	Absolwent potrafi zredagować i przeanalizować wymagania w przedsięwzięciach związanych z wizualizacją komputerową.	T2A_U07 T2A_U16 T2A_U17 InzA_U06	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
37.	AI_U20	Absolwent potrafi zdefiniować fazy realizacji oraz praktycznie przeprowadzić złożone przedsięwzięcie informatyczne.	T2A_U16 T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
38.	AI_U21	Absolwent jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	T2A_U13	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
39.	AI_U22**	Absolwent ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem.	T2A_U07 T2A_U08 InzA_U01 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.3 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.3.o III.P7S_UW.4.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
40.	AI_U23**	Absolwent ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych.	T2A_U08 InzA_U01 T2A_U09 InzA_U02 T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.1 II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.2.o III.P7S_UW.4.o
41.	AI_U24**	Absolwent potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu.	T2A_U10 InzA_U03 T2A_U17 InzA_U06	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
42.	AI_U25**	Absolwent potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.	T2A_U17 InzA_U06 T2A_U18 InzA_U07	I.P7S_UW I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
43.	AI_U26**	Absolwent potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	T2A_U19 InzA_U08	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
<b>Kompetencje społeczne</b>					
44.	AI_K01	Absolwent posiada zdolność do kontynuacji kształcenia oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia ustawicznego.	T2A_K01	I.P7S_KK I.P7S_KR	–
45.	AI_K02	Absolwent ma świadomość wpływu nauki i techniki na środowisko naturalne i funkcjonowanie społeczeństwa.	T2A_K02 InzA_K01	I.P7S_KO I.P7S_KK	–



Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
46.	AI_K03	Absolwent ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	T2A_K05	I.P7S_KR	–
47.	AI_K04	Absolwent ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej.	T2A_K03 T2A_K04	I.P7S_UO I.P7S_KR	–
48.	AI_K05	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	T2A_K06 InzA_K02	I.P7S_KO I.P7S_KR	–
49.	AI_K06	Absolwent rozumie społeczne konsekwencje przenikania technologii komputerowych i telekomunikacyjnych do wszystkich aspektów życia społecznego; potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach informatyki i innych aspektach działalności informatyka oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	T2A_K07	I.P7S_KO I.P7S_KK	–
50.	AI_K07	Absolwent potrafi stosować w praktyce techniki zarządzania projektami informatycznymi.	T2A_K04 T2A_K06 InzA_K02	I.P7S_UO I.P7S_KO I.P7S_KR	–
51.	AI_K08	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym bezproblemową komunikację w zakresie zagadnień zawodowych.	T2A_K03 T2A_K07	I.P7S_UO I.P7S_KO	–

\*\* Dodatkowe efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia trwających cztery semestry