

Efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, prowadzonych w języku angielskim, na kierunku Informatyka (Computer Science), na specjalności *Sztuczna inteligencja* (ang. *Artificial intelligence*), na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych, gdzie:

**kol. 4** - "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.)

**kol. 5, 6** - "Odniesienie – symbol I" lub "Odniesienie – symbol II/III" oznacza odniesienie do charakterystyk dla profilu ogólnoakademickiego 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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<b>Wiedza</b>					
1.	AI_W01	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	Posiada wiedzę z fizyki współczesnej	T2A_W01, T2A_W02	I.P7S_WG	-
3.	AI_W03	Posiada szeroką wiedzę w zakresie teorii grafów	T2A_W01	I.P7S_WG	-

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
4.	AI_W04	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	Ma wiedzę o zasadach programowania równoległego i rozproszonego	T2A_W04	I.P7S_WG	-
6.	AI_W06	Zna zasady etyczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka	T2A_W08, InzA_W03	I.P7S_WK, I.P7S_WG	-
7.	AI_W07	Rozumie konieczność rozważania społecznych skutków rozwoju technologii informacyjnych	T2A_W08, InzA_W03	I.P7S_WK, I.P7S_WG	-
8.	AI_W08	Zna i rozumie zasady programowania obiektowego	T2A_W07, InzA_W02	I.P7S_WG	-
9.	AI_W09	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	Zna zaawansowane metody uczenia maszynowego, metody ewolucyjne oraz metody inteligencji obliczeniowej	T2A_W04	I.P7S_WG	-
11.	AI_W11	Posiada wiedzę o zaawansowanej algorytmice, strukturach danych i metodach tworzenia algorytmów	T2A_W04, T2A_W05	I.P7S_WG	-

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
12.	AI_W12	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	Zna języki Lisp, Prolog lub inne języki wykorzystywane w metodach sztucznej inteligencji	T2A_W04	I.P7S_WG	-
14.	AI_W14	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**	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**	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**	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
<b>Umiejętności</b>					
18.	AI_U01	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	Potrafi pracować indywidualnie, w zespole oraz kierować niewielkim zespołem	T2A_K03, T2A_U12	I.P7S_UO, I.P7S_UW	-
20.	AI_U03	Potrafi bezproblemowo posługiwać się językiem angielskim w różnych obszarach tematycznych	T2A_U01, T2A_U02, T2A_U03, T2A_U04, T2A_U06	I.P7S_UK	-
21.	AI_U04	Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	T2A_U05	I.P7S_UU	-
22.	AI_U05	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	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
24.	AI_U07	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	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	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	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	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	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	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
31.	AI_U14	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	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	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	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
35.	AI_U18	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	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	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	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**	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
40.	AI_U23**	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**	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**	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**	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	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	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 Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka:	Odniesienie - symbol	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
46.	AI_K03	Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	T2A_K05	I.P7S_KR	-
47.	AI_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej	T2A_K03, T2A_K04	I.P7S_UO, I.P7S_KR	-
48.	AI_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06, InzA_K02	I.P7S_KO, I.P7S_KR	-
49.	AI_K06	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	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	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