

Efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Inżynieria i Analiza Danych prowadzonym przez Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych

Użyte w poniższej tabeli:

- 1) w kolumnie 4 określenie „Odniesienie – symbol I” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji 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. z 2016r., poz. 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;
- 2) w kolumnie 5 określenie „Odniesienie – symbol II/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji 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. z 2016r., poz. 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 I	Odniesienie – symbol II/III
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Wiedza				
1.	DS2_W01	Absolwent zna kluczowe metody i algorytmy analizy danych Big Data.	I.P7S_WG	–
2.	DS2_W02	Absolwent zna podstawowe środowiska stosowane do analizy danych w trybie wsadowym i strumieniowym.	I.P7S_WG	–
3.	DS2_W03	Absolwent zna podstawowe metody estymacji i prognozy dla danych regresyjnych niskiego i wysokiego wymiaru.	I.P7S_WG	–

Załącznik nr 1 do uchwały nr 192/XLIX/2018 Senatu PW
z dnia 28 marca 2018 r.

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
4.	DS2_W04	Absolwent zna kluczowe metody uczenia maszynowego w klasyfikacji danych o standardowej i złożonej strukturze.	I.P7S_WG	–
5.	DS2_W05	Absolwent zna narzędzia komunikacji wyników w obszarze analizy danych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
6.	DS2_W06	Absolwent posiada wiedzę z fizyki współczesnej.	I.P7S_WG, I.P7S_WK	–
7.	DS2_W07	Absolwent posiada wiedzę dotyczącą różnych modeli głębokich sieci neuronowych oraz algorytmów głębokiego uczenia.	I.P7S_WG, I.P7S_WK	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
8.	DS2_W08	Absolwent posiada praktyczną wiedzę dotyczącą specyfiki zastosowań konkretnych architektur głębokich do rozwiązywania określonych rodzajów zadań.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
9.	DS2_W09	Absolwent zna metody prowadzenia projektu badawczego, w tym definiowania kamieni milowych, planowania i raportowania wyników.	I.P7S_WG	–
10.	DS2_W10	Absolwent zna techniki czytelnego i poprawnego przedstawiania danych za pomocą grafiki statycznej.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
11.	DS2_W11	Absolwent zna techniki tworzenia interaktywnej i eksploracyjnej prezentacji danych.	I.P7S_WG	–
12.	DS2_W12	Absolwent zna technologie rozproszone, w tym chmurowe i klastrowe oraz kluczowe aspekty konfiguracji środowisk wykorzystujących te technologie.	I.P7S_WG, I.P7S_WK	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
13.	DS2_W13	Absolwent zna modele grafów i algorytmy wykorzystywane w eksploracyjnej i predykcyjnej analizie rzeczywistych sieci złożonych.	I.P7S_WG	–
14.	DS2_W14	Absolwent posiada pogłębioną wiedzę z matematyki, w tym z metod optymalizacji wykorzystywanych w uczeniu maszynowym.	I.P7S_WG, I.P7S_WK	–
15.	DS2_W15	Absolwent posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej.	I.P7S_WG, I.P7S_WK	II.T.P7S_WK III.P7S_WK.o
16.	DS2_W16**	Absolwent ma elementarną wiedzę w zakresie elektroniki i telekomunikacji, potrzebną do zrozumienia technik cyfrowych i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów, a także sieci bezprzewodowych.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
17.	DS2_W17**	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.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
18.	DS2_W18**	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.	I.P7S_WG	II.T.P7S_WG III.P7S_WG.o
Umiejętności				
19.	DS2_U01	Absolwent umie zaprojektować i wykonać komponenty stosowane do analizy danych w trybie wsadowym i strumieniowym, w tym komponenty wykorzystujące metody uczenia maszynowego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
20.	DS2_U02	Absolwent umie stworzyć zintegrowany system pozyskiwania i analizy danych, wykorzystujący zarówno uniwersalne, jak i dedykowane podsystemy i komponenty.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
21.	DS2_U03	Absolwent umie skonstruować prognozę w problemie regresyjnym i ocenić jej skuteczność przy zadanych kryteriach.		–
22.	DS2_U04	Absolwent umie użyć i ocenić działanie reprezentatywnych metod klasyfikacji dla danych o standardowej i złożonej strukturze.		–
23.	DS2_U05	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zaimplementować wybrane modele głębokich sieci neuronowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
24.	DS2_U06	Absolwent potrafi dobrać model architektury głębokiej właściwy dla rodzaju rozwiązywanego problemu oraz dokonać analizy silnych i słabych stron zaproponowanego rozwiązania.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
25.	DS2_U07	Absolwent potrafi przygotować zestaw wykresów statystycznych wyjaśniających naturę złożonego zjawiska.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o
26.	DS2_U08	Absolwent potrafi przygotować interaktywną wizualizację złożonych danych.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o
27.	DS2_U09	Absolwent potrafi dobrać rozproszoną architekturę dla złożonego systemu informatycznego, z uwzględnieniem aspektów wydajności i niezawodności.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o
28.	DS2_U10	Absolwent potrafi skonfigurować środowiska wirtualne, w tym np. chmurowe i wykorzystać je do realizacji rozwiązania informatycznego.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o

Załącznik nr 1 do uchwały nr 192/XLIX/2018 Senatu PW
z dnia 28 marca 2018 r.

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
29.	DS2_U11	Absolwent umie dokonywać eksploracyjnej analizy danych rzeczywistych.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o
30.	DS2_U12	Absolwent potrafi zaproponować i zweryfikować poprawność modelu teoretycznego dla danych rzeczywistych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
31.	DS2_U13	Absolwent potrafi w sposób formalny opisywać modele matematyczne dotyczące przebiegu zjawisk fizycznych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
32.	DS2_U14	Absolwent potrafi skonstruować prognozę na podstawie modeli szeregów czasowych oraz modeli strumieniowych.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o
33.	DS2_U15	Absolwent potrafi przygotować dokument zawierający analizę źródeł literaturowych i przegląd stanu wiedzy we wskazanym obszarze analizy danych.	I.P7S_UW, I.P7S_UK, I.P7S_UU	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o II.T.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o
34.	DS2_U16	Absolwent potrafi zaprezentować złożone zagadnienie z dziedziny analizy danych oraz metody zastosowane do jego rozwiązania, w sposób czytelny dla interdyscyplinarnego zespołu.	I.P7S_UW, I.P7S_UK, I.P7S_UO	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
35.	DS2_U17	Absolwent potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do formułowania i rozwiązywania zadań optymalizacji w analizie danych.	I.P7S_UW, I.P7S_UU	–
36.	DS2_U18	Absolwent potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do stosowania metod numerycznych optymalizacji w analizie danych.	I.P7S_UW, I.P7S_UU	–
37.	DS2_U19	Absolwent potrafi przygotować całościowe rozwiązanie postawionego zagadnienia, obejmujące pozyskanie danych, ich wstępne przetworzenie, dobór właściwych metod np. predykcyjnych i ich zastosowanie oraz krytyczną analizę uzyskanych wyników.	I.P7S_UW, I.P7S_UK, I.P7S_UU	II.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
38.	DS2_U20	Absolwent potrafi inicjować, planować i przeprowadzać eksperymenty oraz prace analityczne jako uczestnik i kierownik zespołu, w tym dobierać właściwe techniki i narzędzia do ich realizacji.	I.P7S_UW, I.P7S_UK, I.P7S_UO	II.P7S_UW.1 III.P7S_UW.1.o
39.	DS2_U21	Absolwent potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wyciągać wnioski, w tym dotyczące jakości modeli.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.P7S_UW.3 III.P7S_UW.3.o
40.	DS2_U22	Absolwent potrafi bezproblemowo posługiwać się językiem angielskim w różnych obszarach tematycznych.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	–

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
41.	DS2_U23	Absolwent jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	I.P7S_WK I.P7S_UW	II.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
42.	DS2_U24**	Absolwent ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem.	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
43.	DS2_U25**	Absolwent ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych.	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
44.	DS2_U26**	Absolwent potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
45.	DS2_U27**	Absolwent potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.	I.P7S_UW, I.P7S_UK	II.T.P7S_UW.2 III.P7S_UW.2.o
46.	DS2_U28**	Absolwent potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	I.P7S_UW	II.T.P7S_UW.2 II.T.P7S_UW.4 III.P7S_UW.4.o
Kompetencje społeczne				
47.	DS2_K01	Absolwent posiada zdolność do kontynuacji kształcenia oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia ustawicznego.	I.P7S_KK	–
48.	DS2_K02	Absolwent ma świadomość wpływu nauki i techniki na środowisko naturalne i funkcjonowanie społeczeństwa.	I.P7S_KK, I.P7S_KO I.P7S_KR	–
49.	DS2_K03	Absolwent ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	I.P7S_KR	–

Załącznik nr 1 do uchwały nr 192/XLIX/2018 Senatu PW
z dnia 28 marca 2018 r.

Lp.	Symbol efektu kształcenia	Efekt kształcenia	Odniesienie – symbol I	Odniesienie – symbol II/III
50.	DS2_K04	Absolwent ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej.	P7S_UO, P7S_KR	–
51.	DS2_K05	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KO, P7S_KR	–
52.	DS2_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.	P7S_KO	–
53.	DS2_K07	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym bezproblemową komunikację w zakresie zagadnień zawodowych.	P7S_UK	–
54.	DS2_K08	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym bezproblemową komunikację w zakresie zagadnień zawodowych.	P7S_UK	–

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