

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne na specjalnościach: Metody sztucznej inteligencji; Projektowanie systemów CAD/CAM; Sztuczna inteligencja; Projektowanie systemów analityki biznesowej; Przetwarzanie i analiza danych prowadzonym na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych, gdzie:

^[1] „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,

^[2] „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.).

I. Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne wspólne dla specjalności: Metody sztucznej inteligencji; Projektowanie systemów CAD/CAM; Sztuczna inteligencja, prowadzonych na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wiedza | | | | |
| 1. | I2_W01 | Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki, w tym w zakresie programowania liniowego i optymalizacji liniowej i nieliniowej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | I2_W02 | Posiada wiedzę o zaawansowanej algorytmice, strukturach danych i metodach tworzenia algorytmów. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 3. | I2_W03 | Zna metody zarządzania złożonymi przedsięwzięciami informatycznymi. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG III.P7S_WK | P7U_W |
| 4. | I2_W04 | Zna zasady etyczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka i rozumie konieczność rozważania społecznych skutków rozwoju technologii informacyjnych. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK | P7U_W |
| 5. | I2_W05 | Posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej. | I.P7S_WK, III.P7S_WK | P7U_W |
| 6. | I2_W06** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 7. | I2_W07** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. | I2_W08** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | I2_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. | I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | I2_U02 | Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do analizy i optymalizacji rozwiązań informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 3. | I2_U03 | Potrafi projektować wydajne algorytmy i uzasadniać ich poprawność, rozumie wpływ architektury komputera na wykonanie algorytmu oraz potrafi przeprowadzić analizę czasowej złożoności obliczeniowej algorytmu. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 4. | I2_U04 | Potrafi analizować algorytmy wielowątkowe oraz wykorzystać możliwości programowania równoległego do rozwiązywania złożonych problemów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 5. | I2_U05 | Dostrzega ograniczenia i słabe strony istniejących narzędzi informatycznych i potrafi zaproponować ich usprawnienia. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | I2_U06 | Potrafi stawiać hipotezy na tematy inżynierskie i naukowe w obszarze informatyki. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | I2_U07 | Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić eksperyment badawczy. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | I2_U08 | Potrafi w czytelny sposób prezentować wyniki eksperymentów. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 9. | I2_U09 | Potrafi prowadzić dyskusję ze współpracownikami i interesariuszami, pracując w zespole potrafi w czytelny sposób motywować swoje działania przed współpracownikami. | I.P7S_UK I.P7S_UO | P7U_U |
| 10. | I2_U10 | Potrafi skutecznie posługiwać się językiem angielskim w różnych obszarach tematycznych oraz komunikować się w zakresie zagadnień zawodowych. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 11. | I2_U11 | Potrafi pracować indywidualnie, w zespole oraz kierować niewielkim zespołem, stosując w praktyce techniki zarządzania projektami informatycznymi. | I.P7S_UK I.P7S_UO | P7U_U |
| 12. | I2_U12 | Potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną przedsięwzięcia informatycznego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 13. | I2_U13 | Potrafi zdefiniować fazy realizacji oraz praktycznie przeprowadzić złożone przedsięwzięcie informatyczne. | I.P7S_UO | P7U_U |
| 14. | I2_U14 | Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. | I.P7S_UU | P7U_U |
| 15. | I2_U15** | Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych, potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|------------------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. | I2_U16** | Ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 17. | I2_U17** | Potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 18. | I2_U18** | Potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 19. | I2_U19** | Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| Kompetencje społeczne | | | | |
| 1. | I2_K01 | Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i odbierane treści. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 2. | I2_K02 | Jest świadomy roli wiedzy w rozwiązywaniu problemów i rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 3. | I2_K03 | 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. | I.P7S_KO I.P7S_KR | P7U_K |
| 4. | I2_K04 | Jest przygotowany do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 5. | I2_K05 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej. | I.P7S_KR | P7U_K |
| 6. | I2_K06 | Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. | I.P7S_KR | P7U_K |

** Dodatkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia trwających cztery semestry

I. 1) Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne dla specjalności **Metody sztucznej inteligencji**, prowadzonej na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------|---------------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wiedza | | | | |
| 1. | I2SI_W01 | Posiada wiedzę z fizyki współczesnej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | I2SI_W02 | Zna zaawansowane metody uczenia maszynowego, metody ewolucyjne oraz metody inteligencji obliczeniowej i najnowsze osiągnięcia w tych obszarach. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 3. | I2SI_W03 | Zna podstawowe systemy logiczne stosowane w sztucznej inteligencji oraz podstawowe metody reprezentacji wiedzy w tych systemach. | I.P7S_WG.o | P7U_W |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| 4. | I2SI_W04 | Posiada wiedzę na temat rodzajów klasyfikacji problemów uczenia maszynowego i zna typowe techniki ich rozwiązania. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 5. | I2SI_W05 | Zna języki i narzędzia współcześnie wykorzystywane w metodach sztucznej inteligencji. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 6. | I2SI_W06 | Zna metody wykorzystania inteligencji obliczeniowej w zastosowaniach ekonomicznych (Business Intelligence). | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 7. | I2SI_W07 | Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie teorii grafów. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | I2SI_U01 | Potrafi projektować systemy informatyczne wykorzystujące sztuczne sieci neuronowe. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | I2SI_U02 | Potrafi projektować systemy informatyczne oparte o algorytmy genetyczne i metody ewolucyjne. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 3. | I2SI_U03 | Potrafi stosować metaheurystyczne metody optymalizacyjne. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 4. | I2SI_U04 | Potrafi stosować heurystyczne techniki przeszukiwania drzew i grafów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 5. | I2SI_U05 | Potrafi stosować metody automatycznego wnioskowania i zasady rezolucji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | I2SI_U06 | Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zbudowania systemu ekspertowego oraz bazy wiedzy. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | I2SI_U07 | Potrafi stosować metody sztucznej inteligencji do budowy systemów decyzyjnych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | I2SI_U08 | Potrafi zaprojektować prosty system przetwarzający dane, wykorzystując metody uczenia maszynowego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | I2SI_U09 | Potrafi zaprojektować efektywne języki komunikacji użytkownika z zaawansowanymi systemami informatycznymi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

I. 2) Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne dla specjalności **Projektowanie systemów CAD/CAM**, prowadzonej na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wiedza | | | | |
| 1. | I2CC_W01 | Posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki klasycznej i geometrii różniczkowej, posiada wiedzę z zakresu mechaniki ciał odkształcalnych i zna podstawy numerycznego modelowania zagadnień tej dziedziny. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | I2CC_W02 | Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, pogłębioną wiedzę o przydatnych algorytmach numerycznych i kombinatorycznych, technikach i narzędziach do modelowania sceny 3D. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 3. | I2CC_W03 | Ma szczegółową wiedzę o metodach, technikach i narzędziach grafiki komputerowej i przetwarzania scen 3D, zna najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 4. | I2CC_W04 | Posiada wiedzę o przydatnych algorytmach numerycznych i kombinatorycznych modelowania przestrzeni konfiguracji takich jak bryła sztywna lub łańcuch kinematyczny. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 5. | I2CC_W05 | Posiada wiedzę o przydatnych algorytmach numerycznych i kombinatorycznych modelowania pól wektorowych oraz sterowania w przestrzeniach stanu. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 6. | I2CC_W06 | Posiada wiedzę o parametrach dynamiki interakcji użytkownika z środowiskiem wirtualnym. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 7. | I2CC_W07 | Posiada wiedzę o podstawowych algorytmach numerycznych i kombinatorycznych modelowania pól tensorowych na rozmaitościach Riemanna. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | I2CC_U01 | Potrafi zredagować i przeanalizować wymagania w przedsięwzięciach związanych z wizualizacją komputerową. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | I2CC_U02 | Potrafi zaprojektować wydajne algorytmy wyświetlania scen 3D z uwzględnieniem wymagań technicznych i aspektów pozatechnicznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 3. | I2CC_U03 | Potrafi wykorzystać architekturę GPU do stworzenia algorytmów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 4. | I2CC_U04 | Potrafi projektować modele rzeczywistości wirtualnej. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 5. | I2CC_U05 | Potrafi zaprojektować poprawną dynamicznie interakcję użytkownika z systemem czasu rzeczywistego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | I2CC_U06 | Potrafi zaprojektować system modelowania CAD. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | I2CC_U07 | Potrafi zaprojektować system modelowania CAM w zakresie programowania urządzeń sterowanych numerycznie. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|-----|---------------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. | I2CC_U08 | Potrafi formułować i rozwiązywać złożone zadania numerycznej symulacji i analizy procesów technicznych (MES, CAE). | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | I2CC_U09 | Rozumie i potrafi biegle posługiwać się zaawansowanymi pojęciami mechaniki w kontekście symulacji procesów technicznych, jest przygotowany do prac informatycznych w zespole badawczym w zakresie mechaniki klasycznej. | I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o | P7U_U |

I. 3) Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne dla specjalności *Sztuczna inteligencja*, prowadzonej na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wiedza | | | | |
| 1. | I2AI_W01 | Posiada wiedzę z fizyki współczesnej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | I2AI_W02 | Zna zaawansowane metody uczenia maszynowego oraz metody inteligencji obliczeniowej i najnowsze osiągnięcia w tych obszarach. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 3. | I2AI_W03 | Zna podstawowe systemy logiczne stosowane w sztucznej inteligencji oraz podstawowe metody reprezentacji wiedzy w tych systemach. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 4. | I2AI_W04 | Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod, technik, narzędzi i technologii inżynierskich stosowanych do tworzenia systemów informatycznych. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 5. | I2AI_W05 | Zna języki i narzędzia współcześnie wykorzystywane w metodach sztucznej inteligencji. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 6. | I2AI_W06 | Ma wiedzę o zasadach programowania równoległego i rozproszonego, zna i rozumie zasady programowania obiektowego. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 7. | I2AI_W07 | Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie teorii grafów. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | I2AI_U01 | Potrafi projektować systemy informatyczne wykorzystujące sztuczne sieci neuronowe. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | I2AI_U02 | Posiada umiejętność przetwarzania tekstów o sformalizowanej strukturze. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 3. | I2AI_U03 | Potrafi zaadaptować właściwą metodę kompresji danych do konkretnych zadań. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|----------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| 4. | I2AI_U04 | Potrafi stosować heurystyczne techniki przeszukiwania drzew i grafów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 5. | I2AI_U05 | Potrafi stosować metody automatycznego wnioskowania i zasady rezolucji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | I2AI_U06 | Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zbudowania systemu ekspertowego oraz bazy wiedzy. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | I2AI_U07 | Potrafi stosować metody sztucznej inteligencji w problemach z obszaru zarządzania. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | I2AI_U08 | Potrafi zaprojektować prosty system przetwarzający dane, wykorzystując metody uczenia maszynowego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | I2AI_U09 | Potrafi zaprojektować efektywne języki komunikacji użytkownika z zaawansowanymi systemami informatycznymi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

II. *Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne dla specjalności **Projektowanie systemów analityki biznesowej**, prowadzonej na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych*

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| Wiedza | | | | |
| 1. | BI_W01 | Rozumie deklaratywną koncepcję języka 4GL i potrafi efektywnie z niego korzystać, przetwarzać duże zbiory danych, makroprogramować, korzystać w wyrażeniach regularnych i wykonywać zadania w trybie wsadowym. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | BI_W02 | Rozumie istotę i znaczenie procesów ekstrakcji, transformacji i ładowania danych (ETL), zna wybrany język ETL oraz odpowiednie narzędzia. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 3. | BI_W03 | Zna koncepcję czyszczenia danych; rozumie potrzebę czyszczenia danych przy projektach integracji i migracji danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 4. | BI_W04 | Zna zagadnienia związane z hurtowniami danych takie jak model danych (gwiazdy oraz płotka śniegu), rozumie pojęcia wymiaru oraz metryki. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 5. | BI_W05 | Rozumie strukturę oraz zastosowanie kostek OLAP. Zna różne rozwiązania typu MOLAP, ROLAP, RT-OLAP. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 6. | BI_W06 | Ma wiedzę dotyczącą szeroko pojmowanego Business Intelligence oraz jego znaczenia w nowoczesnych firmach, planowaniu i analizowaniu przedsięwzięć biznesowych. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK, III.P7S_WK | P7U_W |
| 7. | BI_W07 | Zna zagadnienia merytoryczne z zakresu metod ilościowych: statystyki, ekonometrii, szeregów czasowych, statystycznej kontroli jakości, optymalizacji (programowania matematycznego). | I.P7S_WG.o | P7U_W |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|--|--|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. | BI_W08 | Posiada wiedzę w zakresie zastosowań metod Inteligencji Obliczeniowej w zagadnieniach biznesowych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 9. | BI_W09 | Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą hurtowni danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 10. | BI_W10 | Posiada wiedzę o zaawansowanej algorytmice, strukturach danych i metodach tworzenia algorytmów, w tym równoległych i rozproszonych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 11. | BI_W11 | Posiada wiedzę z fizyki współczesnej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 12. | BI_W12 | Zna typowe technologie inżynierskie stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu systemów analityki biznesowej. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 13. | BI_W13 | Zna zasady etyczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka oraz rozumie konieczność rozważania społecznych skutków technologii informacyjnych. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK | P7U_W |
| 14. | BI_W14 | Zna metody zarządzania złożonymi przedsięwzięciami informatycznymi, ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych i zarządzania jakością**. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG III.P7S_WK | P7U_W |
| 15. | BI_W15 | Posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej. | I.P7S_WK III.P7S_WK | P7U_W |
| 16. | BI_W16** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 17. | BI_W17** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 18. | BI_W18** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | BI_U01 | Umie zaprojektować pojedynczy proces ETL w przynajmniej jednym języku programowania, potrafi zarządzać procesami ETL w heterogenicznym środowisku, potrafi korzystać z narzędzi do zarządzania procesami ETL, potrafi monitorować działanie i optymalizować procesy ładowania hurtowni danych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | BI_U02 | Potrafi zastosować wybrane narzędzia do zapewniania jakości danych, np. SAS Data Quality Server. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 3. | BI_U03 | Potrafi zaprojektować tabele hurtowni danych, potrafi zarządzać hurtownią danych w heterogenicznym środowisku. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 4. | BI_U04 | Umie przeprowadzić testy przeciążające i testy wydajności hurtowni danych, potrafi monitorować działanie i optymalizować hurtownię danych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|-----|---------------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. | BI_U05 | Umie użyć przynajmniej jedno narzędzie do zbudowania data martu analitycznego, przygotowania danych do analiz, potrafi wykorzystać różne składy danych i zbudować hurtownię. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | BI_U06 | Umie przygotować dane do potrzeb wizualizacji i analiz, w tym zaprojektować kostki OLAP. Potrafi przeprowadzić wizualizację i analizę danych z wykorzystaniem oprogramowania klasy Business Intelligence. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | BI_U07 | Potrafi przygotować dane do raportowania, potrafi stworzyć raporty statyczne i dynamiczne, potrafi prześledzić jak zmiana danych źródłowych wpływa na raporty. Zna przynajmniej jedno narzędzie do tego celu, np. SAS Information Map Studio. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | BI_U08 | Potrafi korzystać z narzędzi do hurtowni danych (np. SAS Enterprise Miner) oraz efektywnie analizować dane rzędu dziesiątek i setek GB i TB | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | BI_U09 | Potrafi stworzyć własną bazę tekstów do analiz (Internet lub wewnętrzne zasoby organizacji). Potrafi korzystać z narzędzi do analizy danych tekstowych, np. SAS Text Miner, SAS Ontology Management, SAS Content Categorization, SAS Sentiment Anayzis. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 10. | BI_U10 | Potrafi napisać program wykorzystujący metody Inteligencji Obliczeniowej do analizy danych biznesowych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 11. | BI_U11 | Potrafi przeanalizować bibliografię podanego zagadnienia, również w języku obcym, stworzyć większą pracę syntezującą wiedzę na ten temat oraz przygotować eksperymentalną aplikację obliczeniową. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 12. | BI_U12 | 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. | I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 13. | BI_U13 | Potrafi pracować indywidualnie, w zespole oraz kierować niedużym zespołem. | I.P7S_UK I.P7S_UO | P7U_U |
| 14. | BI_U14 | Potrafi skutecznie posługiwać się językiem angielskim w różnych obszarach tematycznych oraz komunikować się w zakresie zagadnień zawodowych. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 15. | BI_U15 | Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. | I.P7S_UU | P7U_U |
| 16. | BI_U16 | Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do analizy i optymalizacji rozwiązań informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 17. | BI_U17 | Potrafi projektować wydajne algorytmy i uzasadniać ich poprawność, rozumie wpływ architektury komputera na wykonanie algorytmu oraz potrafi przeprowadzić analizę czasowej złożoności obliczeniowej algorytmu. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 18. | BI_U18 | Potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną przedsięwzięcia informatycznego; potrafi poprawnie użyć przynajmniej jedną metodę szacowania pracochłonności wytwarzania oprogramowania**. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 19. | BI_U19** | Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 20. | BI_U20** | Ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|------------------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. | BI_U21** | Potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 22. | BI_U22** | Potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 23. | BI_U23** | Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| Kompetencje społeczne | | | | |
| 1. | BI_K01 | Rozumie potrzebę gromadzenia, analizowania oraz publikowania danych w formie dostosowanej do potrzeb firmy. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 2. | BI_K02 | Rozumie działanie firmy ukierunkowanej na wnioskowanie z informacji. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 3. | BI_K03 | Potrafi współpracować z analitykami i statystykami posiadającymi zaawansowaną wiedzę matematyczną. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 4. | BI_K04 | Posiada zdolność do kontynuacji kształcenia oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia ustawicznego. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 5. | BI_K05 | Ma świadomość wpływu nauki i techniki na środowisko naturalne i funkcjonowanie społeczeństwa. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 6. | BI_K06 | Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. | I.P7S_KR | P7U_K |
| 7. | BI_K07 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej. | I.P7S_KR | P7U_K |
| 8. | BI_K08 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 9. | BI_K09 | 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. | I.P7S_KO I.P7S_KR | P7U_K |

** Dodatkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia trwających cztery semestry

III. *Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki na kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne dla specjalności **Przetwarzanie i analiza danych**, prowadzonej na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych*

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------|---------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Wiedza | | | | |
| 1. | PD_W01 | Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki, w tym z metod optymalizacji wykorzystywanych w uczeniu maszynowym. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | PD_W02 | Posiada wiedzę z fizyki współczesnej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 3. | PD_W03 | Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod wnioskowania statystycznego. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 4. | PD_W04 | Posiada pogłębioną wiedzę nt. metod, technik, narzędzi i technologii inżynierskich stosowanych do tworzenia systemów przetwarzania danych Big Data. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 5. | PD_W05 | Ma wiedzę o zasadach przetwarzania równoległego i rozproszonego oraz zna metody, techniki, narzędzia i technologie inżynierskie stosowane do równoległego i rozproszonego przetwarzania danych w środowisku klastrowym. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 6. | PD_W06 | Zna zasady etyczne związane z wykonywaniem zawodu informatyka. | I.P7S_WK I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 7. | PD_W07 | Rozumie konieczność rozważania społecznych skutków rozwoju technologii informacyjnych. | I.P7S_WK I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 8. | PD_W08 | Posiada pogłębioną znajomość metod analizy danych w zastosowaniach praktycznych, z uwzględnieniem m.in. wstępnego przetwarzania danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 9. | PD_W09 | Zna zaawansowane metody wizualizacji danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 10. | PD_W10 | Zna zaawansowane metody uczenia maszynowego, metody ewolucyjne oraz metody inteligencji obliczeniowej. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 11. | PD_W11 | Posiada wiedzę o zaawansowanej algorytmice, strukturach danych i metodach tworzenia algorytmów. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 12. | PD_W12 | Zna metody zarządzania złożonymi przedsięwzięciami informatycznymi. | I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG III.P7S_WK | P7U_W |
| 13. | PD_W13 | Zna kluczowe języki programowania wykorzystywane w analizie danych, np. języki R, Python lub inne. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 14. | PD_W14 | Posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej. | I.P7S_WK, III.P7S_WK | P7U_W |
| 15. | PD_W15 | Zna metody filtrowania, agregacji i integracji zbiorów danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|---------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. | PD_W16** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 17. | PD_W17** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 18. | PD_W18** | 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.o III.P7S_WG | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |
| 1. | PD_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. | I.P7S_UW.o I.P7S_UK III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | PD_U02 | Potrafi pracować indywidualnie, w zespole oraz kierować niedużym zespołem. | I.P7S_UK I.P7S_UO | P7U_U |
| 3. | PD_U03 | Potrafi skutecznie posługiwać się językiem angielskim w różnych obszarach tematycznych oraz komunikować się w zakresie zagadnień zawodowych. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 4. | PD_U04 | Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. | I.P7S_UU | P7U_U |
| 5. | PD_U05 | Potrafi stosować metody uczenia maszynowego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 6. | PD_U06 | Potrafi wykorzystać metody wnioskowania statystycznego w budowie rozwiązań informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 7. | PD_U07 | Potrafi stworzyć system gromadzenia i analizy danych Big Data. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | PD_U08 | Potrafi stawiać hipotezy na tematy inżynierskie i naukowe w obszarze informatyki. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | PD_U09 | Potrafi projektować wydajne metody przetwarzania danych i rozumie wpływ architektury systemu na wykonanie tych metod. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 10. | PD_U10 | Potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną przedsięwzięcia informatycznego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 11. | PD_U11 | Potrafi wykorzystać możliwości równoległego przetwarzania danych do rozwiązywania złożonych problemów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 12. | PD_U12 | Potrafi wykorzystać architekturę klastrową do składowania danych i tworzenia algorytmów. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 13. | PD_U13 | Potrafi zaprojektować system wykorzystujący metody klasyfikacji i regresji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|------------------------------|---------------------------|---|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. | PD_U14 | Potrafi ocenić jakość systemów wspomagania decyzji wykorzystujących metody uczenia maszynowego. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 15. | PD_U15 | Potrafi projektować systemy wspomagania podejmowania decyzji. | I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 16. | PD_U16 | Potrafi tworzyć systemy informatyczne wykorzystujące metody optymalizacji. | I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 17. | PD_U17 | Dostrzega ograniczenia i słabe strony istniejących narzędzi informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 18. | PD_U18 | Potrafi wykonać wizualizację danych o złożonej strukturze i o wysokim wymiarze. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 19. | PD_U19 | Potrafi przedstawić wyniki analizy danych w sposób czytelny dla odbiorcy. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 20. | PD_U20 | Potrafi zredagować i przeanalizować wymagania w przedsięwzięciach związanych z wizualizacją komputerową. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 21. | PD_U21 | Potrafi zdefiniować fazy realizacji oraz praktycznie przeprowadzić złożone przedsięwzięcie informatyczne. | I.P7S_UO | P7U_U |
| 22. | PD_U22 | Jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. | I.P7S_UW.o | P7U_U |
| 23. | PD_U23 | Potrafi stosować metody analizy danych w problemach z obszaru zarządzania. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 24. | PD_U24** | Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 25. | PD_U25** | Ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 26. | PD_U26** | Potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 27. | PD_U27** | Potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 28. | PD_U28** | Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| Kompetencje społeczne | | | | |
| 1. | PD_K01 | Posiada zdolność do kontynuacji kształcenia oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia ustawicznego. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 2. | PD_K02 | Ma świadomość wpływu nauki i techniki na środowisko naturalne i funkcjonowanie społeczeństwa. | I.P7S_KR I.P7S_KK | P7U_K |
| 3. | PD_K03 | Ma świadomość ważności zachowywania się w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. | I.P7S_KR | P7U_K |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|----------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| 4. | PD_K04 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej. | I.P7S_KR | P7U_K |
| 5. | PD_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 6. | PD_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. | I.P7S_KO I.P7S_KR | P7U_K |

** Dodatkowe efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia trwających cztery semestry