

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Informatyka Stosowana, prowadzonym na Wydziale Elektrycznym, 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, i 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.).

| 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 | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu informatyki obejmującą wybrane zagadnienia dotyczące: a) analizy matematycznej, b) algebry, c) probabilistyki, d) metod numerycznych, e) optymalizacji. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 2. | I2_W02 | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki obejmującą wybrane zagadnienia przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu informatyki. | I.P7S_WG.o | P7U_W |
| 3. | I2_W03 | Ma szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia powiązane z informatyką w zakresie innych kierunków studiów. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 4. | I2_W04 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu informatyki, w szczególności: a) podstaw programowania, b) algorytmów i złożoności, c) architektury systemów komputerowych, d) systemów operacyjnych, e) technologii sieciowych, f) języków i paradygmatów programowania, g) grafiki i komunikacji człowiek-komputer, h) sztucznej inteligencji, i) baz danych, j) inżynierii oprogramowania, k) systemów wbudowanych, l) wybranych zaawansowanych zastosowań informatyki, m) modelowania systemów informatycznych. | 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 |
| 5. | I2_W05 | Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z jednego lub kilku wybranych zakresów informatyki, dotyczącą: a) systemów transmisji danych, b) systemów przechowywania i udostępniania danych, c) analizy i projektowania oprogramowania, d) konstrukcji i programowania niskopoziomowego, sprzętu komputerowego, e) zarządzania sieciami informatycznymi, f) systemów rozproszonych, g) technologii internetowych. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 6. | I2_W06 | Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu informatyki i dziedzin pokrewnych informatyce. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 7. | I2_W07 | Ma rozszerzoną wiedzę o cyklu życia sprzętu komputerowego i oprogramowania. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 8. | I2_W08 | Zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu informatyki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 9. | I2_W09 | Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie informatyki. | I.P7S_WG.o III.P7S_WG | P7U_W |
| 10. | I2_W10 | Ma wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej oraz uwzględniania w praktyce inżynierskiej uwarunkowań: społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych. | I.P7S_WK | P7U_W |
| 11. | I2_W11 | Ma podstawową wiedzę dotyczącą: a) zarządzania, b) zarządzania jakością, c) zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej. | I.P7S_WK | P7U_W |
| 12. | I2_W12 | Ma podstawową wiedzę dotyczącą: prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej przemysłowej, ochrony własności intelektualnej autorskiej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej, zarządzania zasobami własności intelektualnej. | I.P7S_WK | P7U_W |
| 13. | I2_W13 | Zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu studiowanego kierunku. | I.P7S_WK III.P7S_WK | P7U_W |
| Umiejętności | | | | |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|-----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | I2_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, także w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim w zakresie informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | I.P7S_UW.o | P7U_U |
| 2. | I2_U02 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z informatyką oraz w innych środowiskach także w języku angielskim, francuskim lub niemieckim w zakresie informatyki. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 3. | I2_U03 | Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim z zakresu informatyki przedstawiające wyniki własnych badań naukowych. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 4. | I2_U04 | Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim albo francuskim lub niemieckim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu informatyki. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 5. | I2_U05 | Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się; rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia, w tym uzupełniania wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym. | I.P7S_UU | P7U_U |
| 6. | I2_U06 | Ma umiejętności językowe w zakresie ogólnie pojętej informatyki, na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. | I.P7S_UK | P7U_U |
| 7. | I2_U07 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej. | I.P7S_UW.o | P7U_U |
| 8. | I2_U08 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 9. | I2_U09 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody: a) analityczne, b) symulacyjne, c) eksperymentalne. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 10. | I2_U10 | Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, integrować wiedzę z zakresu informatyki oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole. | I.P7S_UO III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 11. | I2_U11 | Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami | I.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 |
| | | badawczymi. | III.P7S_UW.o | |
| 12. | I2_U12 | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technik i technologii w zakresie informatyki. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 13. | I2_U13 | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą. | I.P7S_UW.o | P7U_U |
| 14. | I2_U14 | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 15. | I2_U15 | Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z informatyką, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności maszyny, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 16. | I2_U16 | Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 17. | I2_U17 | Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla informatyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 18. | I2_U18 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla informatyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi, stosując także koncepcyjnie nowe metody, rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla informatyki, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| 19. | I2_U19 | Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne, zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z informatyką, oraz zrealizować ten projekt używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia. | I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o | P7U_U |
| Kompetencje społeczne | | | | |
| 1. | I2_K01 | Jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań. | I.P7S_KK | P7U_K |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol |
|-----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. | I2_K02 | Jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów, w tym podjęcia pracy badawczej i naukowej. | I.P7S_KK | P7U_K |
| 3. | I2_K03 | Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, w tym kierowniczych, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 4. | I2_K04 | Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na otoczenie społeczne i gospodarcze. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 5. | I2_K05 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. | I.P7S_KR | P7U_K |
| 6. | I2_K06 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. | I.P7S_KO | P7U_K |
| 7. | I2_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 z zachowaniem zasad etyki zawodowej. | I.P7S_KO I.P7S_KR | P7U_K |