

Efekty uczenia się z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego i charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla programu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, na kierunku studiów Informatyka, prowadzonych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych, 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 2018r., 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 2020 r. poz. 226)

^[3] „Odniesienie-symbol ABET” oznacza odniesienie do efektów uczenia się (student outcomes), określonych w kryteriach akredytacji przyjętych przez Accreditation Board for Engineering and Technology (USA, zasięg globalny) przy akredytacji programów w cyklu 2020/21; zestawienie tych efektów znajduje się pod tabelą.

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol | ^[3] Odniesienie – symbol ABET |
|---------------|---------------------------|---|---|-------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Wiedza | | | | | |
| 1. | W_01 | Absolwent zna i rozumie główne tendencje rozwojowe informatyki technicznej i telekomunikacji . | I.P7S_WG.o | - | ABET_E.1 ABET_C.1 |
| 2. | W_02 | Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w systemach informatycznych i informacyjnych. | III.P7S_WG | - | ABET_E.1 ABET_C.1 |
| 3. | W_03 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki dotyczące: modelowania systemów informacyjnych, systemów decyzyjnych, sztucznej inteligencji lub informatyki multimedialnych. | I.P7S_WG.o | - | ABET_E.1 |
| 4. | W_04 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu projektowania, wytwarzania i integracji systemów informatycznych lub informacyjnych. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 5. | W_05 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu analizy danych. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 6. | W_IS_06 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu metod i algorytmów podejmowania decyzji. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol | ^[3] Odniesienie – symbol ABET |
|---------------------|---------------------------|--|---|-------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7. | W_IS_07 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu percepcji i interfejsów systemów inteligentnych. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 8. | W_IM_06 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu metod i algorytmów kompresji, przetwarzania, generacji i łączenia danych multimedialnych. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 9. | W_IM_07 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu komunikacji multimedialnej, w tym interfejsu człowiek-maszyna. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 10. | W_SI_06 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu metod i algorytmów sztucznej inteligencji, pozwalającą na opracowanie nowych metod i ocenę wpływu parametrów i hiperparametrów na uzyskiwane wyniki. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 11. | W_SI_07 | Absolwent w pogłębionym stopniu zna i rozumie wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu reprezentacji informacji i wiedzy w systemach stosujących algorytmy sztucznej inteligencji. | I.P7S_WG.o | P7U_W | ABET_E.2 ABET_C.2 |
| 12. | W_08 | Absolwent zna i rozumie fundamentalne zasady współczesnej cywilizacji w kontekście technik informacyjnych i komunikacyjnych. | I.P7S_WK | P7U_W | ABET_E.2 |
| 13. | W_09 | Absolwent zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z wytwarzaniem i eksploatacją systemów informacyjnych w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. | I.P7S_WK | - | ABET_E.4 ABET_C.4 |
| 14. | W_010 | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości w tym związane ze sztuczną inteligencją. | I.P7S_WK III.P7S_WK | P7U_W | ABET_E.2 |
| Umiejętności | | | | | |
| 1. | U_01 | Absolwent potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi. | I.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_E.1 |
| 2. | U_02 | Absolwent potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę. | I.P7S_UK | P7U_U | ABET_E.3 ABET_C.3 |
| 3. | U_03 | Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2. | I.P7S_UK | P7U_U | |
| 4. | U_04 | Absolwent potrafi kierować pracą zespołu oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych. | I.P7S_UO | - | ABET_E.5 ABET_C.5 |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol | ^[3] Odniesienie – symbol ABET |
|------------------------------|---------------------------|---|---|-------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5. | U_05 | Absolwent potrafi planować i realizować uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. | I.P7S_UU | P7U_U | ABET_E.7 |
| 6. | U_06 | Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania, także z innych dziedzin, w nieprzewidywalnych warunkach z zakresu systemów informacyjnych, wspomaganie decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimedialnych przez: <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi. | I.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_E.1 ABET_C.1 ABET_E.6 |
| 7. | U_07 | Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu systemów informacyjnych, wspomaganie decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimedialnych, interpretować uzyskane wyniki. | III.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_E.6 ABET_C.2 |
| 8. | U_08 | Absolwent potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu systemów informacyjnych, wspomaganie decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimedialnych oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne oceniać aspekty ekonomiczne proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. | III.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_C.1 ABET_E.1 ABET_C.2 ABET_E.2 |
| 9. | U_09 | Absolwent potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu systemów informacyjnych, wspomaganie decyzji, sztucznej inteligencji lub informatyki multimedialnych i oceniać te rozwiązania. | III.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_E.4 |
| 10. | U_10 | Absolwent potrafi projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać systemy informatyczne i informacyjne, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi . | III.P7S_UW.o | P7U_U | ABET_C.2 |
| Kompetencje społeczne | | | | | |
| 1. | K_01 | Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. | I.P7S_KK | P7U_K | ABET_E.4 ABET_C.4 |

| Lp. | Symbol efektu uczenia się | Efekt uczenia się | ^[1] Odniesienie – symbol I/III | ^[2] Odniesienie – symbol | ^[3] Odniesienie – symbol ABET |
|-----|---------------------------|---|---|-------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2. | K_02 | Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz interesu publicznego. | I.P7S_KO | P7U_K | ABET_E.4 ABET_C.4 |
| 3. | K_03 | Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią. | I.P7S_KO | P7U_K | ABET_E.4 ABET_E.5 ABET_C.4 ABET_C.5 |
| 4. | K_04 | Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, - przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. | I.P7S_KR | P7U_K | ABET_E.4 ABET_C.4 |

ABET Criteria for Accrediting Engineering and Computing Programs: Student Outcomes

ABET – ENGINEERING 2020/21

Criteria for Accrediting Engineering Programs Effective for Reviews During the 2020-2021 Accreditation Cycle, ABET 2019
<http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2020-2021>

ABET_E

1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

ABET – COMPUTING 2020/21

Criteria for Accrediting Computing Programs Effective for Reviews During the 2020-2021 Accreditation Cycle, ABET 2019
<https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-computing-programs-2020-2021>

ABET_C

Graduates of the program will have an ability to:

1. Analyze a complex computing problem and to apply principles of computing and other relevant disciplines to identify solutions.
2. Design, implement, and evaluate a computing-based solution to meet a given set of computing requirements in the context of the program's discipline.
3. Communicate effectively in a variety of professional contexts.
4. Recognize professional responsibilities and make informed judgments in computing practice based on legal and ethical principles.
5. Function effectively as a member or leader of a team engaged in activities appropriate to the program's discipline.