

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa, prowadzonym na Wydziale Mechatroniki, 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.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	AIR_IST_K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki; obejmującą analizę; algebrę; rachunek prawdopodobieństwa i metody statystyczne oraz elementy przekształceń całkowitych; niezbędną do: a) opisu i analizy działania układów mechanicznych; b) opisu i analizy działania układów automatyki i robotyki; c) opisu i działania obwodów elektrycznych i układów elektronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	AIR_IST_K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki; w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego; w tym w zakresie mechaniki klasycznej; elektrodynamiki; optyki i fotoniki; fizyki ciała stałego; niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	AIR_IST_K_W03	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów (w tym mechaniki płynów); niezbędną do projektowania struktur mechanicznych urządzeń.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
4.	AIR_IST_K_W04	Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki; z uwzględnieniem oprogramowania biurowego; korzystania z sieci komputerowych i aplikacji internetowych; systemów i aplikacji bazodanowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
5.	AIR_IST_K_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	AIR_IST_K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę na temat korzystania z komputerowego wspomaganie przy rozwiązywaniu problemów technicznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
7.	AIR_IST_K_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie elektrotechniki; układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	AIR_IST_K_W08	Posiada podstawową wiedzę w zakresie układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów w zastosowaniu do sterowania urządzeń.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
9.	AIR_IST_K_W09	Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie automatyki i robotyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
10.	AIR_IST_K_W10	Posiada uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie współczesnych układów napędowych	I.P6S_WG.o	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		stosowanych w urządzeniach automatyki i robotyki; w tym aktuatorów pneumatycznych hydraulicznych i elektrycznych.		
11.	AIR_IST_K_W11	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii; zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych charakteryzujących pracę urządzeń; w szczególności wielkości mechanicznych i elektrycznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	AIR_IST_K_W12	Ma podstawową wiedzę na temat działania oraz budowy złożonych; zintegrowanych obiektów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
13.	AIR_IST_K_W13	Posiada elementarną wiedzę na temat materiałów inżynierskich; w szczególności w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych technik wytwarzania elementów i przyrządów oraz technik wytwarzania elementów i przyrządów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	AIR_IST_K_W14	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy, programowania i zastosowania programowalnych układów sterowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	AIR_IST_K_W15	Ma uporządkowaną wiedzę na temat sensorów oraz innych urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w systemach automatyki i robotyki.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	AIR_IST_K_W16	Orientuje się w bieżącym stanie oraz tendencjach rozwojowych w automatyce i robotyce.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	AIR_IST_K_W17	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów wykorzystywanych w automatyce i robotyce.	III.P6S_WG	P6U_W
18.	AIR_IST_K_W18	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów.	I.P6S_WK	P6U_W
19.	AIR_IST_K_W19	Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów optomechanicznych w skali makro i mikro stosowanych w inteligentnych wyrobach i procesach przemysłowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
20.	AIR_IST_K_W20	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W
21.	AIR_IST_K_W21	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania; w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK	P6U_W
22.	AIR_IST_K_W22	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
Umiejętności				
1.	AIR_IST_K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; baz danych i innych źródeł; potrafi integrować informacje; wyciągać z nich wnioski a następnie formułować opinie.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
2.	AIR_IST_K_U02	Potrafi przygotować w języku polskim dokumentację zadania inżynierskiego i opis jego wyników i przedstawić je za pomocą różnych technik; w szczególności umie opracowywać schematy blokowe urządzeń systemów i dokumentację techniczną podzespołów.	I.P6S_UK I.P6S_UW.o	P6U_U
3.	AIR_IST_K_U03	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą wynikom realizacji	I.P6S_UK	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		zadania inżynierskiego.		
4.	AIR_IST_K_U04	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Językowego lub innym językiem międzynarodowym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się; czytania ze zrozumieniem dokumentacji technicznej i źródeł informacji oraz przygotowania prezentacji ustnej dotyczącej zagadnień dotyczących mechatroniki.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
5.	AIR_IST_K_U05	Ma umiejętność samokształcenia i pogłębiania kwalifikacji oraz inspirowania innych, komunikacji i organizowania pracy indywidualnej i w zespole.	I.P6S_UU I.P6S_UO	P6U_U
6.	AIR_IST_K_U06	Potrafi zastosować narzędzia matematyczne do opisu i analizy zagadnień mechanicznych; elektrycznych i elektronicznych oraz w obszarze automatyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	AIR_IST_K_U07	Potrafi wykorzystać prawa fizyki w technice oraz projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń automatyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
8.	AIR_IST_K_U08	Potrafi posługiwać się procedurami numerycznymi na potrzeby rozwiązywania problemów inżynierskich.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	AIR_IST_K_U09	Ma umiejętność programowania proceduralnego i obiektowego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10.	AIR_IST_K_U10	Potrafi wykorzystywać sieci komputerowe i telekomunikacyjne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	AIR_IST_K_U11	Potrafi opracowywać i wykorzystywać bazy danych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	AIR_IST_K_U12	Potrafi wykorzystywać metody sztucznej inteligencji w budowie systemów automatyki i robotyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	AIR_IST_K_U13	Potrafi dokonywać analizy i przetwarzania sygnałów ciągłych i dyskretnych w czasie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	AIR_IST_K_U14	Potrafi dokonywać analizy i opisu systemów liniowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	AIR_IST_K_U15	Potrafi rozróżnić podstawowe struktury układów sterowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
16.	AIR_IST_K_U16	Potrafi opisać i dokonać analizy prostego liniowego układu dynamicznego w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	AIR_IST_K_U17	Potrafi zbadać i ocenić stabilność układów automatyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	AIR_IST_K_U18	Potrafi projektować prosty układ regulacji metodami częstotliwościowymi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	AIR_IST_K_U19	Potrafi dobrać nastawy regulatora PID.	I.P6S_UW.o	P6U_U
20.	AIR_IST_K_U20	Potrafi projektować manipulatory i roboty zbudowane ze standardowych podzespołów.	I.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
			III.P6S_UW.o	
21.	AIR_IST_K_U21	Potrafi projektować oraz zaimplementować układ sterowania robotem.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22.	AIR_IST_K_U22	Potrafi zaprojektować proste układy elektroniczne przeznaczone do zastosowania w urządzeniach automatyki i robotyki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
23.	AIR_IST_K_U23	Umie projektować ciągłe i dyskretne układy regulacji procesami ciągłymi ze sprzężeniem od wyjścia lub zmiennych stanu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
24.	AIR_IST_K_U24	Potrafi poddawać analizie problemy występujące w sterowaniu procesami dyskretnymi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
25.	AIR_IST_K_U25	Potrafi opracowywać proste modele symulacyjne procesów dyskretnych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
26.	AIR_IST_K_U26	Potrafi projektować; implementować i integrować systemy pracujące w czasie rzeczywistym.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
27.	AIR_IST_K_U27	Potrafi wykonać podstawową analizę ekonomiczną przedsięwzięcia inżynierskiego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
28.	AIR_IST_K_U28	Potrafi przy formułowaniu i realizacji zadań inżynierskich w obszarze urządzeń automatyki i robotyki zwracać uwagę na aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1.	AIR_IST_K_K01	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych; społecznych i osobistych – w odniesieniu do samego siebie i innych osób.	I.P6S_KK I.P6S_KO	P6U_K
2.	AIR_IST_K_K02	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; a w szczególności aspekt społeczny automatyzacji i robotyzacji oraz jej wpływ na rynek pracy.	I.P6S_KR	P6U_K
3.	AIR_IST_K_K03	Jest świadomy roli absolwenta Politechniki Warszawskiej i Wydziału Mechatroniki i jest gotów do podjęcia się popularyzacji wiedzy w zakresie automatyki i robotyki w społeczeństwie.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K
4.	AIR_IST_K_K04	Jest gotów do podjęcia się odpowiedzialności za prace własną i zespołu; którego jest członkiem i zachowuje się w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K
5.	AIR_IST_K_K05	Jest gotów do funkcjonowania w sposób przedsiębiorczy, podejmowania działań społecznych oraz działań na rzecz interesu publicznego.	I.P6S_KO	P6U_K