

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka, prowadzonym na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa, 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.	LiK2_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z lotnictwem i kosmonautyką.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	LiK2_W02	Zna klasyfikację równań różniczkowych cząstkowych oraz metody rozwiązywania niektórych typów takich równań.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	LiK2_W03	Zna matematyczne metody optymalizacji mające zastosowanie w lotnictwie.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	LiK2_W04	Zna wybrane elementy szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	LiK2_W05	Zna skład chemiczny i budowę atmosfery oraz najważniejsze zjawiska fizyczne, które w niej występują oraz mają wpływ na przewidywanie pogody i bezpieczeństwo lotów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	LiK2_W06	Ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z lotnictwem i kosmonautyką.	I.P7S_WG.o	P7U_W
7.	LiK2_W07	Zna metody regulacji automatycznej, kaskadowe układy regulacji oraz metody oceny własności dynamicznych układu regulacji. Posiada wiedzę na temat metod projektowania układów regulacji.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
8.	LiK2_W08	Posiada wiedzę na temat podstawowych i złożonych mechanizmów wymiany ciepła. Zna podstawowe prawa rządzące przepływami ciepła i właściwości termofizyczne materiałów istotnych z punktu widzenia wymiany ciepła.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
9.	LiK2_W09	Zna metody identyfikacji parametrów układów występujących w technice. Zna zalety i ograniczenia różnych metod przetwarzania sygnałów.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
10.	LiK2_W10	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące lotnictwo i kosmonautykę: wytrzymałość konstrukcji, aerodynamikę wewnętrzną lub zewnętrzną oraz wyposażenie pokładowe.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
11.	LiK2_W11	Posiada wiedzę na temat modelowania ruchu statku powietrznego. Zna równania ruchu nieodkształcalnych statków powietrznych oraz posiadających dodatkowe stopnie swobody. Ma wiedzę	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
		na temat linearyzacji równań ruchu, metod wyznaczania pochodnych aerodynamicznych oraz metod badania ruchu statków powietrznych w różnych fazach lotu.		
12.	LiK2_W12	Posiada wiedzę na temat budowy i zasad działania systemów radiolokacji, systemów zwiększających bezpieczeństwo lotów oraz poszerzoną wiedzę na temat systemów i instalacji omawianych na pierwszym stopniu studiów.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
13.	LiK2_W13	Posiada wiedzę na temat procesu projektowania statku latającego oraz funkcji, charakterystyk, obciążeń i typowych przykładów konstrukcji jego elementów. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
14.	LiK2_W14	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami inżynierii lotniczej i kosmicznej w zakresie konstrukcji płatowców lub konstrukcji zespołów napędowych i teorii spalania lub projektowania integracji i symulacji systemów pokładowych lub kosmonautyki.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
15.	LiK2_W15	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze lotnictwa i kosmonautyki i dyscyplin pokrewnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
16.	LiK2_W16	Zna proponowane rozwiązania konstrukcyjne przyszłościowych i nietypowych rodzajów napędów.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
17.	LiK2_W17	Ma wiedzę na temat Bezpilotowych Systemów Lotniczych, ich systemów pokładowych i stacji naziemnych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
18.	LiK2_W18	Zna metody systemowego podejścia do projektowania i organizacji misji kosmicznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
19.	LiK2_W19	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych. Zna metody eksploatacji statków powietrznych w aspekcie bezpieczeństwa, niezawodności i kosztów, a w szczególności zarządzania ciągłą zdatnością do lotu z uwzględnieniem wymogów normatywnych i rozwoju nieniszczących metod oceny stanu technicznego.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
20.	LiK2_W20	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z lotnictwem i kosmonautyką.	I.P7S_WG.o	P7U_W
21.	LiK2_W21	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
22.	LiK2_W22	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
23.	LiK2_W23	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; umie korzystać z zasobów informacji patentowej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
24.	LiK2_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Umiejętności				
1.	LiK2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
2.	LiK2_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	LiK2_U03	Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o	P7U_U
4.	LiK2_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczególnych zagadnień z zakresu lotnictwa i kosmonautyki.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o	P7U_U
5.	LiK2_U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia a także ukierunkować innych w tym zakresie.	I.P7S_UU	P7U_U
6.	LiK2_U06	Ma umiejętności językowe w zakresie lotnictwa i kosmonautyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ (C1 dla studiów anglojęzycznych) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	I.P7S_UK	P7U_U
7.	LiK2_U07	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	LiK2_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	LiK2_U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	LiK2_U10	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla lotnictwa i kosmonautyki oraz zastosować podejście systemowe uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	LiK2_U11	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	LiK2_U12	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w lotnictwie i kosmonautyce.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	LiK2_U13	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	LiK2_U14	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	LiK2_U15	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące w lotnictwie i kosmonautyce rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
16.	LiK2_U16	Potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych.	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
17.	LiK2_U17	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadań nietypowych, w tym uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
18.	LiK2_U18	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
19.	LiK2_U19	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane ze swoją lotniczą lub kosmonautyczną specjalizacją, oraz zrealizować ten projekt – przynajmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, jeśli trzeba – przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
20.	LiK2_U20	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role.	I.P7S_UO	P7U_U
Kompetencje społeczne				
1.	LiK2_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	I.P7S_KK	P7U_K
2.	LiK2_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P7S_KO	P7U_K
3.	LiK2_K04	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.	I.P7S_KK	P7U_K
4.	LiK2_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	I.P7S_KO	P7U_K
5.	LiK2_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
6.	LiK2_K07	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, w tym do przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	I.P7S_KR	P7U_K