

**Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych, prowadzonym na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych, gdzie:**

<sup>[1]</sup> „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,

<sup>[2]</sup> „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	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, mechaniki, metod numerycznych, metod optymalizacji, w tym algorytmów genetycznych i sieci neuronowych niezbędnych do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych problemów projektowych systemów mechatronicznych maszyn i pojazdów; 2) modelowania i syntezy zaawansowanych układów mechatronicznych; 3) modelowania i analizy, a także syntezy zaawansowanych, złożonych procesów występujących w systemach mechatronicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	K_W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej, fizyki relatywistycznej i fizyki jądrowej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	K_W03	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki (zwłaszcza mechaniki, mechaniki płynów i termodynamiki).	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	K_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych, w tym z zastosowaniem systemów komputerowych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	K_W05	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych problemów modelowania i analizy stosowanych w mechanice płynów i termodynamice.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych materiałów stosowanych w budowie maszyn i sposobów wyznaczania ich właściwości mechanicznych, jak również zna aspekty ekonomiczne ich stosowania.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	P7U_W
7.	K_W07	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie współczesnych zintegrowanych systemów mechatronicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	K_W08	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozwiązań stosowanych w układach mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
9.	K_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie współczesnych zastosowań robotyki w systemach mechatronicznych pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	K_W10	Ma elementarną wiedzę w zakresie integracji procesów projektowania i wytwarzania systemów mechatronicznych w odniesieniu do pojazdów i maszyn roboczych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
11.	K_W11	Ma podstawową wiedzę w zakresie komputerowego modelowania problemów budowy maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
12.	K_W12	Ma podstawową wiedzę w zakresie badań i modelowania układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
13.	K_W13	Zna i rozumie podstawowe podejścia stosowane w procesach modelowania i badania współczesnych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
14.	K_W14	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie diagnostyki zaawansowanych technicznie maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o	P7U_W
15.	K_W15	Zna i rozumie podstawowe metody stosowane w modelowaniu bezpieczeństwa układów technicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
16.	K_W16	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P7S_WK	P7U_W
17.	K_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie cyklu życia i eksploatacji układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
18.	K_W17	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	P7U_W
19.	K_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	K_U01	Potrafi wykorzystać poznane metody modelowania matematycznego we wspomaganie realizacji procesów inżynierskich.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
2.	K_U02	Potrafi zastosować poznane metody i narzędzia modelowania, oraz analizy w procesach rozwiązywania zaawansowanych problemów projektowych w budowie maszyn, pojazdów i systemów mechatronicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
3.	K_U03	Potrafi skutecznie przeprowadzić proces modelowania i syntezy zaawansowanych, układów mechatronicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
4.	K_U04	Potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów na podstawie znajomości ich właściwości mechanicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
5.	K_U05	Potrafi dokonać analizy zaawansowanych, złożonych procesów wytwarzania i posługiwać się współczesnymi, zintegrowanymi systemami wytwarzania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
6.	K_U06	Potrafi zastosować wiedzę odnośnie zaawansowanych rozwiązań w układach automatyki maszyn	I.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		i pojazdów.	III.P7S_UW.o	
7.	K_U07	Potrafi zaprojektować optymalne elementy i zespoły maszyn i pojazdów, z uwzględnieniem kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod i narzędzi oraz uwzględniając proces technologiczny ich wykonania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	K_U08	Potrafi praktycznie zaimplementować wiedzę w zakresie komputerowego, zaawansowanego modelowania problemów budowy systemów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	K_U09	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania układów mechanicznych i elektronicznych maszyn roboczych i pojazdów oraz potrafi dokonać interpretacji wyników i wyciągnąć właściwe wnioski.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	K_U10	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę w zakresie współczesnych rozwiązań robotyki w budowie maszyn roboczych i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	K_U11	Potrafi wykorzystać wiedzę w zakresie diagnostyki w rozwiązywaniu zaawansowanych technicznie problemów diagnostycznych maszyn i pojazdów.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	K_U12	Potrafi w realizowanych zadaniach projektowych i badawczych dostrzec składniki wymagające rozwiązań niekonwencjonalnych; potrafi dostrzec i docenić w realizowanych zadaniach projektowych i badawczych elementy innowacyjne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	K_U13	Umie wykorzystać metody modelowania bezpieczeństwa układów technicznych w systemach mechatronicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	K_U14	Potrafi do rozwiązywania zadań inżynierskich integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł, w tym z zakresu interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn, pojazdów i systemów mechatronicznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	K_U15	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski i formułować merytoryczne opinie.	I.P7S_UW.o	P7U_U
16.	K_U16	Potrafi opracować opracowanie naukowe z realizacji eksperymentu lub zadania projektowego; potrafi przygotować syntetyczne omówienie uzyskanych wyników.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
17.	K_U17	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego dla wybranego, zróżnicowanego kręgu odbiorców oraz przewodzić dyskusji.	I.P7S_UK III.P7S_UW.o	P7U_U
18.	K_U18	Posługuje się językiem obcym (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego), uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie kierunku studiów, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, wygłoszenia krótkiego wystąpienia na temat zrealizowanego zadania projektowego lub badawczego.	I.P7S_UK	P7U_U
19.	K_U19	Potrafi określić kierunki dalszego kształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P7S_UU	P7U_U
20.	K_U20	Potrafi pracować w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą.	I.P7S_UW.o	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
21.	K_U21	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	I.P7S_UO	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K_K01	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie mechatroniki maszyn i pojazdów oraz innych aspektów działalności inżyniera mechatronika.	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K
2.	K_K02	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób w zakresie zaawansowanych zagadnień z mechatroniki maszyn i pojazdów.	I.P7S_KK I.P7S_KO	P7U_K