

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych, prowadzonym na Wydziale Samochodów i Maszyn Roboczych, 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.	K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, w tym metody matematyczne i metody numeryczne pożądane w: 1) tworzeniu i analizie modeli kinematycznych, dynamicznych punktu materialnego, zbioru punktów materialnych, ciała sztywnego, zbioru ciał sztywnych; 2) tworzeniu i analizie modeli wytrzymałościowych, w tym w uwzględnieniu różnych stanów obciążenia, związków pomiędzy stanem obciążenia i odkształcenia; 3) procesie modelowania i prowadzenia analiz konstrukcji podstawowych elementów i zespołów maszyn i ich złożeń; 4) procesie modelowania i analizie procesów produkcyjnych i innych procesów inżynierskich; 5) opisie i analizie działania systemów mechatronicznych, elementów tych systemów, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	K_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą ruch drgający i falowy, elektrodynamikę, mechanikę relatywistyczną i kwantową, optykę falową; w zakresie chemii fizycznej obejmującą termodynamikę chemiczną, elektrochemię; w zakresie chemii organicznej obejmującą zagadnienia przerobu ropy naftowej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	K_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamikę, mechanikę płynów, elektryczność i magnetyzm w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach napędowych, elementach konstrukcyjnych maszyn i pojazdów oraz występujących w elementach i układach systemów mechatronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
4.	K_W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
5.	K_W05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie maszyn i systemów mechatronicznych.	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
6.	K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn i pojazdów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
7.	K_W07	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	K_W08	Ma szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy konstrukcji inżynierskich, w tym za pomocą systemów komputerowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	K_W09	Ma elementarną wiedzę w zakresie cyklu życia i eksploatacji maszyn roboczych i pojazdów, w tym zna problemy oddziaływania na środowisko naturalne pojazdów i maszyn roboczych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
10.	K_W10	Ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
11.	K_W11	Ma elementarną wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w procesie produkcji pojazdów i maszyn roboczych, w tym w zakresie organizacji i prowadzenia procesów przygotowania produkcji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	K_W12	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy napędów mechanicznych, elektrycznych i hydraulicznych oraz ich stosowania w budowie pojazdów i maszyn roboczych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
13.	K_W13	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, także w zastosowaniu do układów napędowych pojazdów i maszyn roboczych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
14.	K_W14	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sieci komunikacyjnych w pojazdach i maszynach.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	K_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy maszynowe, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne do analizy wyników eksperymentu.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	K_W16	Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów konstrukcji, pojazdów maszyn roboczych i systemów mechatronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	K_W17	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych zagadnień dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
18.	K_W18	Zna i rozumie metodykę projektowania elementów systemów mechatronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji, metody analizy obrazów; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
19.	K_W19	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechatroniki pojazdów oraz orientuje się w jej obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
20.	K_W20	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych, interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn, pojazdów i układów mechatronicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
21.	K_W21	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle budowy maszyn i mechatronicznym.	I.P6S_WK	P6U_W
22.	K_W22	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
23.	K_W23	Ma elementarna wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK	P6U_W
24.	K_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
Umiejętności				
1.	K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o	P6U_U
2.	K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	I.P6S_UO	P6U_U
3.	K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
4.	K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego oraz brać udział w dyskusji.	I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
5.	K_U05	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, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	I.P6S_UK	P6U_U
6.	K_U06	Ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P6S_UU	P6U_U
7.	K_U07	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu fizyki, chemii i mechaniki oraz wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów mechatronicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
8.	K_U08	Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	K_U09	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i zespołów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10.	K_U10	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów systemów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	K_U11	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy systemów mechatronicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	K_U12	Potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych mechanicznych optycznych i magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących	I.P6S_UW.o III.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
		materiały, elementy systemów mechatronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.		
13.	K_U13	Potrafi zaprojektować proces testowania elementów i układów maszynowych oraz przeprowadzić ich diagnozę.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	K_U14	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów mechatronicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	K_U15	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w realizowanych zadaniach projektowych, zadaniach przygotowania procesów wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
16.	K_U16	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w procesach modelowania i analizy zjawisk występujących w budowie maszyn, pojazdów i układów mechatronicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	K_U17	Potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę w zakresie specjalistycznych procesów inżynierskich występujących w budowie układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	K_U18	Potrafi zaprojektować prosty system mechatroniczny, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	K_U19	Potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
20.	K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system mechatroniczny.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21.	K_U21	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem mechatronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie mechatronicznym.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22.	K_U22	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
23.	K_U23	Potrafi pracować w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą.	I.P6S_UW.o	P6U_U
24.	K_U24	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechatroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1.	K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	I.P6S_KK	P6U_K
2.	K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane	I.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		decyzje.		
3.	K_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	I.P6S_KR	P6U_K
4.	K_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	I.P6S_KO	P6U_K
5.	K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K
6.	K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie mechatroniki pojazdów i maszyn oraz innych aspektów działalności inżyniera mechatronika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K