

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Mechanika 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.	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 oraz elementach konstrukcyjnych maszyn i pojazdów.	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	Zna zasady i metody konstruowania podstawowych elementów i zespołów maszyn roboczych i pojazdów oraz zna narzędzia stosowane w procesie ich projektowania.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie maszyn i ich właściwości mechanicznych, jak również zna aspekty ekonomiczne ich stosowania.	I.P6S_WG.o 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
7.	K_W07	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn; zna techniki komputerowego wspomaganie tego procesu.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	K_W08	Ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	K_W09	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
10.	K_W10	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
11.	K_W11	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru tolerancji wykonania elementów konstrukcyjnych oraz pasowania elementów współpracujących.	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 podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn i pojazdów; orientuje się w ich obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	K_W15	Ma elementarną wiedzę w zakresie cyklu życia i eksploatacji maszyn roboczych i pojazdów, w tym zna problemy ich oddziaływania na środowisko naturalne.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
16.	K_W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów wielkości dynamicznych, metod opracowywania wyników pomiarów i ich interpretacji.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	K_W17	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych zagadnień dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i pojazdów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
18.	K_W18	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych zagadnień modelowania i analizy zjawisk występujących w budowie maszyn i pojazdów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
19.	K_W19	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych procesów inżynierskich występujących w budowie maszyn i pojazdów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
20.	K_W20	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie patrz efekt powyżej interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn i pojazdów.	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 pojazdów.	I.P6S_WK	P6U_W
22.	K_W22	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W
23.	K_W23	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością-i prowadzenia działalności gospodarczej.	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
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 wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, fizyczne i informatyczne do analizy i oceny działania układów mechanicznych, wykorzystując w tym celu również symulacje komputerowe.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
2.	K_U02	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu fizyki i chemii dla potrzeb projektowania maszyn roboczych i pojazdów, a zwłaszcza ich układów napędowych i sterowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
3.	K_U03	Potrafi wyznaczyć obciążenia powstające podczas użytkowania maszyn roboczych i pojazdów i przeprowadzić analizę naprężeń w elementach konstrukcyjnych maszyn i pojazdów, posługując się metodami wytrzymałości materiałów lub metodami numerycznymi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
4.	K_U04	Potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
5.	K_U05	Potrafi sformułować wymagania odnośnie procesu produkcyjnego w zakresie tolerancji wykonania, chropowatości powierzchni oraz obróbki cieplnej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
6.	K_U06	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny dla elementu lub podzespołu, w tym przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	K_U07	Potrafi korzystać z baz danych w celu dobrania odpowiednich elementów standardowych i podzespołów do projektowanych zespołów maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
8.	K_U08	Potrafi zaprojektować elementy i zespoły maszyn i pojazdów, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod i narzędzi oraz uwzględniając proces technologiczny ich wykonania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	K_U09	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i zespołów pojazdów i maszyn roboczych 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 projektowania elementów i układów maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	K_U11	Potrafi określić zapotrzebowanie mocy maszyn i pojazdów ich układów napędowych; potrafi dobrać komponenty dla układów napędowych i dokonać analizy ich funkcjonowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	K_U12	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących układy napędowe oraz konstrukcje nośne maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	K_U13	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania wielkości fizycznych i mechanicznych, badania elementów oraz układów mechanicznych maszyn roboczych i pojazdów oraz dokonać pomiarów podstawowych parametrów charakterystycznych dla tych układów; potrafi oszacować dokładność uzyskanych	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
		wyników; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.		
14.	K_U14	Potrafi zaplanować proces projektowy i proces przygotowania produkcji dla nieskomplikowanych elementów maszyn, potrafi wstępnie oszacować koszty.	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 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 i pojazdów.	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 maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	K_U18	Potrafi wykorzystać wiedzę specjalistyczną w zakresie interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn i pojazdów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	K_U19	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o	P6U_U
20.	K_U20	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
21.	K_U21	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
22.	K_U22	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
23.	K_U23	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 instrukcji obsługi maszyn i urządzeń, narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	I.P6S_UK	P6U_U
24.	K_U24	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P6S_UU	P6U_U
25.	K_U25	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
Kompetencje społeczne				
1.	K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia,	I.P6S_KK	P6U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.		
2.	K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	I.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K
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 budowy maszyn i pojazdów oraz innych aspektów działalności inżyniera mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K