

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa wydziału lub wydziałów: Mechaniczny

Nazwa kierunku: pojazdy samochodowe

Poziom kształcenia: II stopień

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Obszar lub obszary kształcenia z określeniem procentowego udziału efektów w każdym z obszarów:¹ obszar nauk technicznych (100%)

Dziedzina nauki/sztuki:¹ nauki techniczne

Dyscyplina naukowa/artystyczna: budowa i eksploatacja maszyn (100%)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:² 7 PRK

Symbole efektów kierunkowych	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2019/2020 i w latach następnych	Odniesienie do			
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ³	charakterystyk drugiego stopnia PRK - ogólnych ⁴	charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru lub obszarów kształcenia: ⁵ nauk technicznych	charakterystyk drugiego stopnia PRK - kompetencje inżynierskie ⁶
1	2	3	4	5	6
	WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
PS2_W01	Zna metody matematyczne i metody numeryczne służące do rozwiązywania zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, mechaniki płynów, termodynamiki na poziomie inżynierskim. W szczególności zna: a) arytmetykę i algebrę w tym rachunek macierzowy, geometrię analityczną na płaszczyźnie i w przestrzeni, b) istotne elementy analizy matematycznej w tym: rachunek różniczkowy i całkowy, liniowe równania różniczkowe zwyczajne, szeregi trygonometryczne, elementy rachunku wariacyjnego c) liczby zespolone	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W02	Zna modele matematyczne zjawisk fizycznych i potrafi je zastosować. Zna opis zjawisk fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierskich w zakresie zjawisk związanych z mechaniką i budową maszyn. Ma wiedzę z fizyki obejmującą mechanikę punktu materialnego, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył, dynamiki ruchu kulistego bryły. Ma wiedzę z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W03	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu statystycznej analizy matematycznej przydatną do celów analizy informacji zarówno pomiarowych jak i danych gospodarczych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W04	Ma wiedzę z podstaw automatyki i robotyki i teorii sterowania konieczną do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn, w tym pojazdów samochodowych. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą sterowania i napędów elektrycznych, hydraulicznych oraz pneumatycznych, a także sterowania procesami przepływowo cieplnymi oraz automatyzacji systemów wytwarzania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG

PS2_W05	Ma wiedzę z zakresu elektroniki i elektrotechniki w zakresie inżynierskim związanym z budową maszyn oraz mechatroniki samochodowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W06	Ma wiedzę z zakresu informatyki w zakresie inżynierskim, pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym pojazdów samochodowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W07	Zna podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn, w tym pojazdów samochodowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W08	Zna inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów. Zna metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Zna podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające. Ma wiedzę podbudowaną teoretycznie z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W09	Zna podstawowe i zaawansowane systemy pomiarowe, zna sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W10	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z podstaw dynamiki maszyn w zakresie drgań własnych i drgań wymuszonych układów o jednym i wielu stopniach swobody, drgań układów ciągłych oraz zna metody rozwiązywania i badań doświadczalnych dynamiki maszyn.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W11	Zna metody obliczeniowe stosowane w analizie problemów zużycia energii, termodynamice, mechanice płynów, wymianie ciepła i spalaniu. Zna metody modelowania procesów z tego zakresu. Zna metody obliczeniowe z zakresu przetwarzania energii, termodynamiki, mechaniki płynów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W12	Zna metody inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń i metody projektowania procesów technologicznych, zna zagadnienia związane z produkcją i technologicznymi procesami wytwarzania pojazdów samochodowych i ich zespołów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W13	Zna teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej, w szczególności zna teorię dynamiki ruchu pojazdów samochodowych i zagadnienia drgań występujących w pojazdach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W14	Zna metodykę konstruowania maszyn i urządzeń, w tym pojazdów samochodowych, w zakresie inżynierii mechanicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W15	Zna problemy diagnostyki, kontroli, pomiarów w zakresie inżynierii mechanicznej w odniesieniu zarówno do budowy nowych pojazdów samochodowych jak i będących w eksploatacji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W16	Zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych, maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów. W zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów samochodowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W17	Zna zasady i metody zaawansowanego projektowania konstrukcji maszyn i urządzeń mechanicznych, a w szczególności pojazdów samochodowych. Zna metody graficznego zapisu konstrukcji. Zna metody opisu geometrii i konstrukcji, zna język rysunku technicznego.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W18	Zna metody i procedury pomiarowe parametrów procesów, maszyn i urządzeń w inżynierii mechanicznej. Zna metody badania pojazdów samochodowych jako kompletnego produktu (w zakresie stateczności i kierowności), jak i metody badań podzespołów, w tym silników spalinowych wraz ze sposobem badania skuteczności działania urządzeń ograniczających emisję szkodliwych składników spalin.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
PS2_W19	Zna zagadnienia związane z bezpieczeństwem ruchu pojazdów samochodowych i bezpieczeństwem transportu osób i rzeczy, posiada poszerzoną wiedzę na temat technicznych rozwiązań w zakresie bezpieczeństwa czynnego i biernego pojazdów samochodowych oraz bezpieczeństwa ekologicznego.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK	P7S_WK
PS2_W20	Absolwent zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem badań takich obiektów jak pojazdy samochodowe.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
PS2_U01	Dobrze potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł konfrontować źródła, wyciągać wnioski i formułować opinie uzasadnione. Podchodzić krytycznie do informacji z różnych źródeł i porównywać je.	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU	P7S_UU
PS2_U02	Potrafi samodzielnie przygotować szczegółową informację, w języku polskim i obcym, dotyczącą rozwiązywanego problemu, sporządzić zaawansowany raport w formie pisemnej i ustnej, udokumentowany odpowiednimi przypisami literaturowymi.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK	P7S_UK
PS2_U03	Potrafi opracować prezentację z wyników zaawansowanych badań własnych i rozwiązywania problemu.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK	P7S_UK

PS2_U04	Potrafi posługiwać się zaawansowanymi formami komunikacji w mechanice i budowie i eksploatacji maszyn, rysunkiem technicznym z zastosowaniem CAD, programowaniem i opisem matematycznym.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U05	Potrafi graficznie przedstawić zaawansowany projekt inżynierski z zakresu konstrukcji pojazdów samochodowych, maszyn i urządzeń lub analizy w zakresie inżynierii mechanicznej. Potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn; z zastosowaniem komputerowego wspomagania projektowania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U06	Potrafi wykorzystać program symulacji komputerowej zagadnień mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn na poziomie inżynierskim. Potrafi zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U7	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment badawczy służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia (w tym pojazdu samochodowego) i ocenić działanie prototypu. Potrafi w sposób zaawansowany opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru. Potrafi precyzyjnie wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych. Potrafi zaplanować skomplikowany eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego podzespołu, urządzenia, maszyny lub systemu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U8	Potrafi zastosować układy elektryczne lub elektroniczne do sterowania elementami maszyn i procesami inżynierii mechanicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U9	Potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową i zmęczeniową konstrukcji na etapie projektowania i eksploatacji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U10	Potrafi rozwiązywać postawione, skomplikowane problemy inżynierskie z mechaniki i budowy pojazdów samochodowych i maszyn na poziomie inżynierskim za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych, symulacji komputerowej procesów rzeczywistych. Potrafi wykorzystać do tego celu narzędzia matematyczne obliczeniowe i opis fizyczny zjawisk.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U11	Potrafi w stopniu zaawansowanym wykorzystywać rozwinięte komercyjne inżynierskie narzędzia symulacyjne, jak na przykład programy MES lub CFD i inne stosowane w inżynierii mechanicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U12	Potrafi zbudować model matematyczny elementów konstrukcyjnych, konstrukcji i zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, dynamiki maszyn, drgań i mechaniki płynów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U13	Potrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych i zaawansowanych rozwiązań technicznych. Potrafi dobrać narzędzia analityczne, programowe i fizyczne do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U14	Potrafi ocenić istniejące zaawansowane rozwiązania techniczne w zakresie budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych, maszyn, systemów i urządzeń, ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania dla konkretnego systemu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U15	Potrafi zaprojektować proces technologiczny elementu pojazdu samochodowego. Potrafi dobrać do zaprojektowanego procesu odpowiednie maszyny i urządzenia.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U16	Potrafi znaleźć swoje miejsce w środowisku przemysłowym, spełniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi zorganizować sobie stanowisko pracy w sposób bezpieczny i ułatwiający pracę innym. Potrafi zorganizować pracę zespołu w sposób bardzo efektywny i bezpieczny.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
PS2_U17	Absolwent potrafi gromadzić i opracowywać wyniki zaawansowanych badań naukowych.	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU	P7S_UU
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
PS2_K01	Absolwent jest gotów do ciągłego, zaawansowanego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.	P7U_K	P7S_KO	-	-
PS2_K02	Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, bierze pod uwagę różne aspekty swojej działalności. Ma dużą świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Potrafi identyfikować i rozwiązywać dylematy natury etycznej związane z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematy zewnętrzne, związane z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.	P7U_K	P7S_KO	-	-
PS2_K03	Absolwent jest dobrze przygotowany do współpracy w zespole jako jego członek, oraz jako lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	P7U_K	P7S_KR	-	-
PS2_K04	Absolwent jest dobrze przygotowany do wyznaczania celów taktycznych i operacyjnych, oraz priorytetów dotyczących interesów swojego pracodawcy biorąc pod uwagę oddziaływania społeczne podjętych decyzji. Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KK	-	-
PS2_K05	Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego magistra inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi sformułować i przekazać te opinie w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.	P7U_K	P7S_KR	-	-

Objaśnienia używanych symboli:

1. Uniwersalne charakterystyki poziomów PRK (pierwszego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)

U = charakterystyka uniwersalna

W = wiedza

U = umiejętności

K = kompetencje społeczne

Przykłady:

P6U_W = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza

„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności.”

P7U_W = poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza

„Absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności.”

2. Charakterystyki poziomów PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (drugiego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)

S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza

G = głębia i zakres

K = kontekst

U = umiejętności

W = wykorzystanie wiedzy

K = komunikowanie się

O = organizacja pracy

U = uczenie się

K = kompetencje społeczne

K = krytyczna ocena

O = odpowiedzialność

R = rola zawodowa

Przykłady:

P6S_WG = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza - głębia i zakres

„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia”

P7S_WG = poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza - głębia i zakres

„Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia. Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia.”

3. W przypadku braku Kodu składnika opisu należy wprowadzić poziomą kreskę.

¹ W przypadku więcej niż jednego obszaru kształcenia, dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz.U. 2011 r. poz. 1065).

² Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2016 r. poz. 64 z późn. zm.).

³ Opis zakładanych efektów kształcenia dla kierunku studiów wyższych, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia wszystkie uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

⁴ Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia (ogólne) określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji na poziomie 4 – poziomy 6-8 (Dz.U. 2016 r. poz. 1594) - część I.

⁵ Wybrane efekty kształcenia właściwe dla obszaru lub obszarów kształcenia, do których został przyporządkowany kierunek studiów dla kwalifikacji na danym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji znajdujące się w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji na poziomie 4 – poziomy 6-8 - część II – właściwe dla danego obszaru/ów kształcenia, poziomu i profilu.

⁶ Część III - charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie dla poziomów 6 i 7 opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji na poziomie 4 – poziomy 6-8.