

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie Nazwa wydziału lub wydziałów: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Nazwa kierunku: infotronika					
Poziom kształcenia: II stopień Profil kształcenia: profil ogólnoakademicki Obszar lub obszary kształcenia z określeniem procentowego udziału efektów w każdym z obszarów: ¹ obszar nauk technicznych (100 %)					
Dziedzina nauki/sztuki ¹ : dziedzina nauk technicznych Dyscyplina naukowa/artystyczna ¹ : informatyka, elektrotechnika, automatyka i robotyka Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji ² : 7PRK					
Symbole efektów kierunkowych	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w semestrze letnim roku akademickiego 2019/20 i w latach następujących	Odniesienie do			
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ³	charakterystyk drugiego stopnia PRK – ogólnych ⁴	charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru lub obszarów kształcenia: ^{1,5} obszar 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
K_W01	zna i rozumie zjawiska fizyczne i procesy (elektryczne, elektromagnetyczne, mechaniczno-wytrzymałościowe, cieplne itp.) zachodzące w „złożonych systemach technicznych”, a w szczególności ich wzajemne synergiczne powiązania i wzajemne oddziaływania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	ma poszerzoną wiedzę na temat budowy, zasady działania, eksploatacji, sterowania (w tym również zdalnego), programowania, zarządzania, monitorowania, diagnozowania i oddziaływania ze środowiskiem „złożonych systemów technicznych” oraz projektowania, konstrukcji i szybkiego prototypowania wybranych podstawowych elementów takich systemów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod matematycznych, technicznych metod analitycznych, metod symulacyjnych, oprogramowania oraz metod sztucznej inteligencji (AI), pozwalających na modelowanie „złożonych systemów technicznych”, ich podukładów oraz elementów, jak też na identyfikację parametrów modeli matematycznych (schematów zastępczych)	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W04	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat klas, rodzajów i typów jednostek (modułów) sterujących, różnych środowisk programistycznych oraz systemów informatycznych, wykorzystywanych w sterowaniu i zarządzaniu „złożonymi systemami technicznym”, procesami przemysłowymi oraz usługami, jak też na temat transmisji i przetwarzania sygnałów oraz protokołów komunikacyjnych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG

K_W05	<p>posiada wiedzę niezbędną do:</p> <p>a) planowania przeprowadzania rutynowych eksperymentów oraz prostych prac badawczych, związanych ze „złożonymi systemami technicznymi”</p> <p>b) realizacji programów pomiarowych, prowadzących do poszerzania i pogłębiania znajomości właściwości eksploatacyjnych, charakterystyki oraz typowych i nietypowych zachowań</p> <p>c) opracowywania (z uwzględnieniem zaawansowanych metod matematycznych) interpretowania i wizualizacji uzyskanych wyników pomiarowych oraz wyciągania i formułowania logicznych wniosków</p> <p>w odniesieniu do „złożonych systemów technicznych” , ich podukładów i elementów</p>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	posiada szeroką i teoretycznie podbudowaną wiedzę na temat klas, rodzajów i typów sensorów oraz skupionych i rozproszonych systemów sensorycznych, zwłaszcza tych, które znajdują zastosowanie w robotyce stacjonarnej, robotyce mobilnej, automatyce budynkowej, zautomatyzowanych (mikroprocesorowych) systemach wykonawczych (serwosystemach), systemach monitorowania i zabezpieczenia, jak też w komputerowo wspomaganych metodach wytwarzania oraz prototypowania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną na temat materiałów konstrukcyjnych, magnetycznych, elektrycznych i izolacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów inteligentnych typu SMART oraz zastosowań tych materiałów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	wykazuje znajomość trendów rozwojowych w zakresie nowych technik i technologii wytwarzania, produkcji i serwisowania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem filozofii produkcji Industry 4.0 (wykorzystującej Internet Rzeczy, chmurę obliczeniową itd.)	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych poza-technicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG	P7S_WG
K_W010	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK	P7S_WK
	UMIĘJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_U01	<p>- potrafi integrować wiedzę z zakresu dyscyplin naukowych: Informatyka, Elektrotechnika, Elektronika, Telekomunikacja, Mechanika oraz Automatyka i Robotyka dla analizy i syntezy „złożonych systemów technicznych”</p> <p>- zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne (takie jak: kompatybilność, ergonomia, warunki ekonomiczne, bezpieczeństwo, uwarunkowania prawne, estetyka itp. w realizacji różnych zadań i działań inżynierskich w odniesieniu do „złożonych systemów technicznych” oraz ich podukładów i elementów oraz zaproponować ulepszenie (usprawnienie, optymalizację) wybranych fragmentów lub części składowych systemu</p> <p>- potrafi obsługiwać, programować, planować i badać eksperymentalnie „złożone systemy techniczne”, ze szczególnym uwzględnieniem: przemysłowych robotów stacjonarnych, robotów mobilnych kołowych i kroczących, systemów automatyki budynkowej, systemów automatyki przemysłowej, zautomatyzowanych (mikroprocesorowych) systemów napędowych i wykonawczych (serwosystemów), rozproszonych systemów sterowania, monitorowania i zarządzania, drukarek 3D, skanerów itp.</p> <p>- umie opracowywać (z wykorzystaniem metod matematycznych), prezentować i wizualizować graficznie (technikami 2D i 3D) oraz interpretować z punktu widzenia fizycznego i technicznego wyniki pomiarowe, jak też formułować wnioski w odniesieniu do wyników pomiarowych i symulacyjnych</p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	<p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich (takich, jak: projektowanie, konstruowanie, sporządzanie dokumentacji technicznej, opracowywanie algorytmów sterowania i zarządzania, programowanie, wyszukiwanie i realizowanie różnorodnych zastosowań itp.) - umie:</p> <p>- wykorzystać profesjonalne programy komputerowe i środowiska programistyczne</p> <p>- wykorzystać znane metody analityczne i symulacyjne (techniczne i matematyczne)</p> <p>- opracować własne programy komputerowe lub aplikacje internetowe</p>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	potrafi formułować i rozwiązywać w uporządkowany i usystematyzowany metodologicznie sposób zaawansowane problemy (zadania, działania) inżynierskie oraz proste problemy o charakterze badawczo-naukowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	potrafi zaprojektować system, urządzenie, obiekt lub element, związany z Informatyką oraz zrealizować ten projekt, używając znanych, zmodyfikowanych lub zaadoptowanych metod technicznych lub „narzędzi informatycznych”	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	umie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U06	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik (także w języku obcym) w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach w zakresie interdyscyplinarnego kierunku studiów Informatyka	P7U_U	P7S_UK	---	---
K_U07	potrafi opracować raport (dokumentację) z przeprowadzonego eksperymentu, zadania projektowego lub prostego zadania badawczego o charakterze naukowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW

K_U08	postępuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych i czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, jak też ma umiejętności językowe w zakresie elektrotechniki, automatyki i robotyki, informatyki, elektroniki i mechatroniki na poziomie B2+	P7U_U	P7S_UK	---	---
K_U09	potrafi przygotować i wygłosić krótką prezentację w języku obcym na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	P7U_U	P7S_UK	---	---
K_U010	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych, innowacyjnych osiągnięć technicznych (metod, technik i technologii) w projektowaniu, obsłudze i wytwarzaniu „złożonych systemów technicznych” lub też ich podukładów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW	P7S_UW
K_U011	potrafi samodzielnie pogłębiać własną wiedzę zawodową i przekazywać posiadaną wiedzę i umiejętności innym osobom	P7U_U	P7S_UU	---	---
K_U012	potrafi pracować w zespole badawczym i pełnić rolę kierownika zespołu	P7U_U	P7S_UO	---	---
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO		Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści technicznych i ekonomicznych, związanych z wykonywaniem zawodu	P7U_K	P7S_KK	---	---
K_K02	jest gotów do kontaktowania się ze współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	P7U_K	P7S_KR	---	---
K_K03	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	---	---
K_K04	jest gotów do podejmowania kreatywnych działań technicznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń elektrycznych	P7U_K	P7S_KO	---	---

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.