

Tabela opisu efektów uczenia się dla kierunku studiów pierwszego i drugiego stopnia

<b>Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie</b> <b>Nazwa wydziału lub wydziałów:</b> Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej <b>Nazwa kierunku studiów:</b> Infotronika					
<b>Poziom studiów:</b> drugiego stopnia <b>Profil studiów:</b> ogólnoakademicki <b>Dziedzina lub dziedziny nauki:</b> <sup>1</sup> dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych <b>Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny:</b> <sup>1</sup> automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100 %)					
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b> <sup>2</sup> 7 PRK					
Symbole efektów uczenia się	Przyporządkowanie do dyscypliny naukowej <sup>3</sup>	<b>KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>  <b>Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2023/24 i w latach następnych</b>	Odniesienie do		
			uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK <sup>4</sup>	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK <sup>5</sup>	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich <sup>6</sup>
1	2	3	4	5	6
		<b>WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>
K_W01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zjawiska fizyczne i procesy (elektryczne, elektromagnetyczne, mechaniczno-wytrzymałościowe, cieplne itp.) zachodzące w „złożonych interdyscyplinarnych systemach technicznych”, a w szczególności ich wzajemne synergiczne powiązania i wzajemne oddziaływania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	budowę, zasady działania, eksploatacji, sterowania (w tym również zdalnego), programowania, zarządzania, monitorowania, diagnozowania i oddziaływania ze środowiskiem „złożonych interdyscyplinarnych systemów technicznych” oraz projektowania, konstrukcji i szybkiego prototypowania wybranych podstawowych elementów takich systemów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

K_W03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	aspekty związane z tematyką metod matematycznych, technicznych metod analitycznych, metod symulacyjnych, oprogramowania oraz metod sztucznej inteligencji (AI), pozwalających na modelowanie „złożonych interdyscyplinarnych systemów technicznych”, ich podukładów oraz elementów, jak też na identyfikację parametrów modeli matematycznych (schematów zastępczych).	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podbudowaną teoretycznie tematykę klas, rodzajów i typów jednostek (modułów) sterujących, różnych środowisk programistycznych oraz systemów informatycznych, wykorzystywanych w sterowaniu i zarządzaniu „złożonymi interdyscyplinarnymi systemami technicznym”, procesami przemysłowymi oraz usługami, jak też na temat transmisji i przetwarzania sygnałów oraz protokołów komunikacyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	aspekty związane z: a) planowaniem przeprowadzania rutynowych eksperymentów oraz prostych prac badawczych, związanych ze „złożonymi interdyscyplinarnymi systemami technicznymi”, b) realizacją programów pomiarowych, prowadzących do poszerzenia i pogłębiania znajomości właściwości eksploatacyjnych, charakterystyki oraz typowych i nietypowych zachowań, c) opracowywaniem (z uwzględnieniem zaawansowanych metod matematycznych) interpretowania i wizualizacji uzyskanych wyników pomiarowych oraz wyciągania i formułowania logicznych wniosków - w odniesieniu do „złożonych interdyscyplinarnych systemów technicznych”, ich podukładów i elementów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	tematykę 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 wspomaganym metodach wytwarzania oraz prototypowania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	teoretyczną i praktyczną tematyką materiałów konstrukcyjnych, magnetycznych, elektrycznych i izolacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów inteligentnych typu SMART oraz zastosowań tych materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	trendy rozwojowe 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
K_W09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	społeczne, ekonomiczne, prawne i inne poza-techniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
<b>UMIĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI</b>			<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>

K_U01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- integrować wiedzę z zakresu dyscyplin naukowych: Informatyka, Elektrotechnika, Elektronika, Telekomunikacja, Mechanika oraz Automatyka i Robotyka dla analizy i syntezy „złożonych interdyscyplinarnych systemów technicznych”</li> <li>- 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 interdyscyplinarnych systemów technicznych” oraz ich podukładów i elementów oraz zaproponować ulepszenie (usprawnienie, optymalizację) wybranych fragmentów lub części składowych systemu</li> <li>- obsługiwać, programować, planować i badać eksperymentalnie „złożone interdyscyplinarne 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	<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.) – w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystać profesjonalne programy komputerowe i środowiska programistyczne,</li> <li>- wykorzystać znane metody analityczne i symulacyjne (techniczne i matematyczne),</li> <li>- opracować własne programy komputerowe lub aplikacje internetowe.</li> </ul>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	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
K_U04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zaprojektować system, urządzenie, obiekt lub element, związany z Infotroniką oraz zrealizować ten projekt, używając znanych, zmodyfikowanych lub zaadoptowanych metod technicznych lub „narzędzi informatycznych”.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	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
K_U06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	porozumiewać się przy użyciu różnych technik (także w języku obcym) w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach w zakresie interdyscyplinarnego kierunku studiów Infotronika.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
K_U07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	opracować raport (dokumentację) z przeprowadzonego eksperymentu, zadania projektowego lub prostego zadania badawczego o charakterze naukowym.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	posługiwać 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	P7S_UK
K_U09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	przygotować i wygłosić krótką prezentację w języku obcym na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego.	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
K_U10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych, innowacyjnych osiągnięć technicznych (metod, technik i technologii) w projektowaniu, obsłudze i wytwarzaniu „złożonych interdyscyplinarnych systemów technicznych” lub też ich podukładów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	samodzielnie pogłębiać własną wiedzę zawodową i przekazywać posiadaną wiedzę i umiejętności innym osobom.	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
K_U12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	pracować w zespole badawczym i pełnić rolę kierownika zespołu.	P7U_U	P7S_UO	P7S_UO
		<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>
K_K01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	krytycznej oceny odbieranych treści technicznych i ekonomicznych, związanych z wykonywaniem zawodu.	P7U_K	P7S_KK	P7S_KK
K_K02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	kontaktowania się ze współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.	P7U_K	P7S_KR	P7S_KR
K_K03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KO	P7S_KO

K_K04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podjmowania kreatywnych działań technicznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń elektrycznych.	P7U_K	P7S_KR	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 studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem”*

**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 studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem”. Absolwent zna i rozumie główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim.”*

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

<sup>1</sup> W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z 2018 r. poz.1818).

<sup>2</sup> Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r. poz. 226).

<sup>3</sup> W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych

<sup>4</sup> Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.

<sup>5</sup> Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się określone w rozporządzeniu 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. 2018 r. poz. 2218) - część I.

<sup>6</sup> Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwiniecie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu 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.