

**Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie**

Nazwa wydziału lub wydziałów: **Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej**

Nazwa kierunku studiów: **Informatyka w Inżynierii Komputerowej**

Poziom studiów: **pierwszy stopień**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Dziedzina lub dziedziny nauki:<sup>1</sup> **dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych**

Dyscyplina naukowa z określeniem procentowego udziału efektów uczenia: **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (51%), Informatyka techniczna i telekomunikacja (49%).**

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <sup>2</sup> 6. 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 2026/2027 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>
EK1-W1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	zasady organizacji procesu uczenia się, pracy własnej oraz korzystania z informacji naukowej i technicznej, w tym reguły przygotowywania sprawozdań, raportów, opracowań i prezentacji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W2	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	pozatechniczne uwarunkowania działalności informatycznej i inżynierskiej (społeczne, etyczne, ekonomiczne, organizacyjne i prawne), w tym zasady ochrony własności intelektualnej i informacji	P6U_W	P6S_WK	---
EK1-W3	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	pojęcia logiki oraz metody formalnego opisu i wnioskowania, wykorzystywane w analizie problemów i opisie rozwiązań	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W4	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	metody matematyczne i ilościowe wykorzystywane w informatyce i inżynierii, w tym modelowanie, analizę oraz podstawy wnioskowania i analizy danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W5	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podstawy fizyczno-elektroniczne działania systemów komputerowych oraz zasady działania układów cyfrowych i współpracy sprzęt–oprogramowanie	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

EK1-W6	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	paradygmaty programowania oraz zasady projektowania i organizacji kodu (modułowość, abstrakcja, podejście obiektowe)	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W7	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawowe algorytmy i struktury danych oraz zagadnienie złożoności obliczeniowej problemów algorytmicznych i znaczenie efektywności algorytmów w projektowaniu rozwiązań.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W8	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	zasady inżynierii oprogramowania, w tym analizę wymagań, projektowanie, testowanie, utrzymanie oraz zapewnianie jakości i bezpieczeństwa systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W9	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawowe zasady działania systemów komputerowych i operacyjnych oraz mechanizmy zarządzania zasobami	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W10	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawy komunikacji i usług sieciowych oraz związane z nimi zagadnienia organizacji, administracji i bezpieczeństwa	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawowe modele i zasady zarządzania danymi, w tym projektowanie i wykorzystywanie baz danych oraz przetwarzanie danych w systemach informatycznych	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawowe podejścia do automatyzacji wnioskowania i uczenia na podstawie danych oraz ograniczenia i ryzyka stosowania metod sztucznej inteligencji	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W13	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	podstawy reprezentacji i przetwarzania informacji w postaci graficznej i multimedialnej	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
EK1-W14	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	zasady działania systemów wbudowanych oraz podstawy automatyki/robotyki, w tym sterowniki przemysłowe i programowanie systemów sterowania	P6S_W	P6S_WG	P6S_WG
		<b>UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>
EK1-U1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym specjalistyczną terminologią z zakresu kierunku studiów	P6U_U	P6S_UK	---
EK1-U2	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	organizować własne uczenie się, selekcjonować i krytycznie oceniać informacje oraz przygotowywać specjalistyczne opracowania i prezentacje wyników pracy	P6U_U	P6S_UO P6_UU	---

EK1-U3	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	uwzględniać pozatechniczne uwarunkowania projektowanych rozwiązań, w tym aspekty etyczne, społeczne, formalne i prawne, oraz stosować zasady ochrony informacji i własności intelektualnej	P6U_U	P6S_UW	---
EK1-U4	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	opisywać problemy inżynierskie (w tym decyzyjne i optymalizacyjne), dobierać metody ich rozwiązywania oraz interpretować wyniki w odniesieniu do kryteriów poprawności i jakości	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U5	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	wykonywać podstawowe obliczenia i interpretować zjawiska istotne dla działania układów i urządzeń technicznych wykorzystywanych w informatyce	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U6	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	analizować i projektować urządzenia i systemy cyfrowe oraz integrować ich komponenty sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U7	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	tworzyć programy o zadanych funkcjonalnościach, stosować dobre praktyki tworzenia kodu oraz korzystać z narzędzi wspomagających programowanie, testowanie i diagnozowanie błędów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U8	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	projektować strukturę oprogramowania z wykorzystaniem abstrakcji i modularności oraz stosować podejścia obiektowe do budowy aplikacji	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U9	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	dobierać odpowiednie algorytmy i struktury danych do klasy problemu oraz uwzględniać wymagania efektywnościowe rozwiązań	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U10	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	przewodzić podstawowe prace w ramach cyklu wytwarzania oprogramowania: od wymagań, przez projekt i implementację, po testy i utrzymanie, z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa	P6S_U	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW
EK1-U11	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	korzystać z mechanizmów systemów komputerowych i operacyjnych oraz diagnozować typowe problemy związane z działaniem programów i wykorzystaniem zasobów	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	projektować i uruchamiać rozwiązania sieciowe/usługowe, konfigurować elementy środowiska oraz stosować zasady bezpieczeństwa	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U13	<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	projektować i wykorzystywać systemy przechowywania i przetwarzania danych oraz integrować warstwę danych z aplikacjami	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U14	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	przygotowywać i analizować dane, dobierać metody ilościowe i obliczeniowe, budować podstawowe modele predykcyjne/klasyfikacyjne oraz oceniać rzetelność, jakość i ograniczenia uzyskanych wyników	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW
EK1-U15	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	tworzyć i przetwarzać treści graficzne/multimedialne na podstawowym poziomie oraz wykorzystywać je w aplikacjach i prezentacjach	P6S_U	P6S_UW	P6S_UW

EK1-U16	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	dostosować się do pracy w środowisku przemysłowym, pracować indywidualnie i w zespole	P6U_U	P6S_UO	---
EK1-U17	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	dostrzegać prawne, etyczne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania działań technicznych oraz przeprowadzić krytyczną analizę ich konsekwencji. Potrafi porozumiewać się w sposób precyzyjny i spójny prowadząc efektywną komunikację, mediacje i negocjacje. Potrafi podejmować decyzje w warunkach dynamicznych zmian w otoczeniu biznesowym. Kieruje się w swojej działalności normami etycznymi	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UU	---
		<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>	<b>Kod składnika opisu</b>
EK1-K1	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	ciągłego uczenia się, wyzwań intelektualnych związanych z poznawaniem i zrozumieniem rzeczywistości, aktualizowania kompetencji oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności	P6U_K	P6S_KK	---
EK1-K2	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	odpowiedzialnego wykonywania zadań zawodowych, z uwzględnieniem bezpieczeństwa, etyki oraz skutków społecznych i środowiskowych podejmowanych działań	P6U_K	P6S_KO	---
EK1-K3	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym poprzez współpracę i komunikację w zespole, przyjmowanie ról i odpowiedzialności, planowanie i realizację działań projektowych i innowacyjnych, racjonalne gospodarowanie zasobami, dotrzymywanie ustaleń organizacyjnych i terminów oraz działanie zgodne z zasadami etycznymi, prawnymi i społecznymi, w tym profesjonalne rozwiązywanie typowych dylematów zawodowych	P6U_K	P6S_KR	---
EK1-K4	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne <b>Informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym, respektowania zasad bezpieczeństwa, równości i etyki oraz wypełniania powierzonych obowiązków, wykazując postawę szacunku i tolerancji	P6U_K	P6S_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 2018 r. poz. 2153). 1 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).

Należy podać nazwę dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany został efekt uczenia się, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych

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>3</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.

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.