

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa wydziału: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Nazwa kierunku studiów: Informatyka i Cyberbezpieczeństwo

Poziom studiów: drugi stopień

Profil studiów: ogólnoakademicki

Dziedzina lub dziedziny nauki:¹ dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscyplina naukowa z określeniem procentowego udziału efektów uczenia : Automatyka, elektronika i elektrotechnika i technologie kosmiczne (100 %)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:² 7 PRK

Symbol e efektów uczenia się	Przyporządkowanie do dyscypliny naukowej ³	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2026/2027 i w latach następnym	Odniesienie do		
			uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ⁴	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK ⁵	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ⁶
1	2	3	4	5	6
		WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
EC2-W01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	architekturę oraz zasady działania zaawansowanych systemów informatycznych, w tym systemów rozproszonych, czasu rzeczywistego i wieloprocesorowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zaawansowane metody i techniki cyberbezpieczeństwa stosowane w ochronie aplikacji, sieci, baz danych, systemów IoT oraz infrastruktury krytycznej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podstawy teoretyczne oraz praktyczne aspekty kryptografii i protokołów bezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody analizy niezawodności, odporności i ciągłości działania systemów informatycznych oraz zasady zarządzania ryzykiem	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

EC2-W05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i analizy danych oraz ich zastosowania w cyberbezpieczeństwie i systemach sieciowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	nowoczesne paradygmaty programowania, w tym programowanie defensywne, programowanie systemów bezpiecznych oraz robotów przemysłowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody modelowania, analizy i optymalizacji procesów biznesowych oraz systemów informatycznych je wspierających	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
EC2-W08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	architekturę, zasady działania oraz mechanizmy zabezpieczania nowoczesnych sieci komputerowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	formalne podstawy informatyki kwantowej, w szczególności model obliczeń kwantowych oraz zasady działania i ograniczenia współczesnych systemów i algorytmów kwantowych, w tym ich znaczenie dla bezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EC2-W10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	aktualne trendy rozwoju systemów inteligentnych, wizji komputerowej oraz baz danych, w tym grafowych, wraz z ich znaczeniem dla bezpieczeństwa systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
EC2-W11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zasady tworzenia, wdrażania i egzekwowania polityk bezpieczeństwa informacji oraz standardów i regulacji w obszarze cyberbezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
EC2-W12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	społeczne, prawne i etyczne uwarunkowania projektowania oraz eksploatacji systemów informatycznych i cyberbezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WK	---
		UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
EC2-U01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, automatyki, informatyki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	projektować, implementować i analizować złożone systemy informatyczne z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa, niezawodności i wydajności	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

EC2-U04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	identyfikować, analizować i oceniać zagrożenia cyberbezpieczeństwa oraz dobierać i stosować adekwatne środki ochrony	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	stosować metody kryptograficzne i protokoły bezpieczeństwa w celu ochrony danych oraz komunikacji w systemach informatycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	projektować, implementować i testować bezpieczne aplikacje webowe, mobilne i rozproszone zgodnie z zasadami programowania w tym programowania defensywnego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	wykorzystywać metody sztucznej inteligencji i analizy danych do detekcji, analizy i prognozowania cyberzagrożeń	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	konfigurować, monitorować i zabezpieczać zaawansowane sieci komputerowe, systemy IoT oraz systemy czasu rzeczywistego oraz modelować, symulować i analizować procesy biznesowe, złożone systemy informatyczne jak również projektować i wdrażać bezpieczne rozwiązania bazodanowe, w tym grafowe bazy danych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	programować i integrować roboty przemysłowe oraz systemy inteligentne w środowiskach przemysłowych i sieciowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EC2-U10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	krytycznie analizować i integrować nowoczesne technologie informatyczne, w tym elementy informatyki kwantowej, w celu rozwiązywania złożonych problemów technicznych	P7U_U	P7S_UU	---
EC2-U11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	opracowywać i wdrażać polityki bezpieczeństwa informacji oraz procedury zarządzania ryzykiem w organizacjach oraz oceniać i projektować rozwiązania informatyczne z uwzględnieniem aspektów społecznych, prawnych i etycznych	P7U_U	P7S_UO	---
EC2-U12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym brać udział w dyskusji, oraz prezentować treści z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu kierunku studiów	P7U_U	P7S_UK	---
EC2-U13	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	kierując się normami etycznymi, podejmować decyzje uwzględniając ich oddziaływanie społeczne i środowiskowe	P7U_U	P7S_UU	---
EC2-U14	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	porozumiewać się w sposób precyzyjny i spójny prowadząc efektywną komunikację, mediacje i negocjacje	P7U_U	P7S_UK	---
		KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
EC2-K01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności oraz ciągłego uczenia się w obszarze informatyki i cyberbezpieczeństwa	P7U_K	P7S_KK	---

EC2-K02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z projektowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem systemów informatycznych o podwyższonych wymaganiach bezpieczeństwa	P7U_K	P7S_KO	---
EC2-K03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz odpowiedzialności za skutki społeczne, prawne i środowiskowe stosowanych rozwiązań informatycznych	P7U_K	P7S_KO	---
EC2-K04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	działania zgodnie z obowiązującymi regulacjami, normami i politykami bezpieczeństwa informacji w organizacjach krajowych i międzynarodowych	P7U_K	P7S_KK	---
EC2-K05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	współpracy w zespołach interdyscyplinarnych i międzynarodowych, w tym do komunikowania się ze specjalistami z innych dziedzin oraz inicjowania i uczestnictwa w projektach badawczych, rozwojowych i innowacyjnych, także w środowisku międzynarodowym	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 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).

² 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).

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

³ 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

⁴ 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.

⁵ 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.

⁶ 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.