

Szczegółowe efekty kształcenia na studiach II stopnia, kierunek *Edukacja Techniczno-Informatyczna* i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom 7) dla obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych i nauk technicznych

Objaśnienie oznaczeń:

K – efekty kształcenia dla kierunku

_W – kategoria wiedzy

_U – kategoria umiejętności

_K – kategoria kompetencji społecznych

2 – efekty kształcenia dla studiów II stopnia

01, 02, ... – numer efektu kształcenia

S – charakterystyki II stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych – poziom 7

T – charakterystyki II stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych – poziom 7

Ogólne – charakterystyki II stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) – poziom 7

Tabela odniesień efektów kierunkowych do charakterystyk II stopnia PRK

Efekty kształcenia dla kierunku (K)	<p align="center">OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i></p>	Odniesienie do charakterystyk II stopnia dla obszarów: nauki ścisłe i nauki techniczne
WIEDZA: absolwent zna i rozumie		
K2_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii potrzebną w obszarze technicznym, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu edukacji techniczno-informatycznej	P7S_WG (S/T)
K2_W02	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do modelowania i komputerowej symulacji przebiegu procesów, a także działania urządzeń i układów	P7S_WG (S/T)
K2_W03	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, elektroniki i innych dziedzin niezbędną do projektowania wybranych rodzajów urządzeń i układów	P7S_WG (S/T)
K2_W04	ma szczegółową wiedzę w zakresie możliwości przygotowywania dokumentacji technicznej z wykorzystaniem programów komputerowych	P7S_WG (S/T)
K2_W05	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia programowania strukturalnego i obiektowego	P7S_WG (T)
K2_W06	potrafi objasnić budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń badawczych i pomiarowych oraz zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i systemów technicznych	P7S_WG (S/T)
K2_W07	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru informatyki i techniki	P7S_WG (S/T)
K2_W08	ma podstawową wiedzę z projektowania inżynierskiego i grafiki inżynierskiej, pozwalającą projektować obiekty i procesy oraz układy w ujęciu systemowym	P7S_WG (S/T)
K2_W09	ma wiedzę z zakresu komputerowego wspomaganie edukacji technicznej	P7S_WG (S/T)

K2_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków programowania, grafiki, sztucznej inteligencji, baz danych, wspomaganie decyzji, systemów uczących się i inżynierii oprogramowania	P7S_WG (S/T)
K2_W11	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki	P7S_WG (S/T)
K2_W12	ma wiedzę o podstawowych metodach i technikach pomiarowych stosowanych w dziedzinach powiązanych z kierunkiem studiów oraz o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w zakresie technik doświadczalnych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_WG (S/T)
K2_W13	ma wiedzę pozwalającą właściwie definiować wymagania odnośnie infrastruktury badawczej w języku techniki oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy	P7S_WG (S/T)
K2_W14	ma szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych, zaawansowanych zagadnień z fizyki oraz informatyki znajdujących zastosowania w nowoczesnych technologiach	P7S_WG (S/T)
K2_W15	zna obecny stan zaawansowania badań i rozwoju w zakresie wybranych zagadnień dotyczących materiałów funkcjonalnych oraz ich potencjalnych zastosowań w przemyśle	P7S_WG (S/T)
K2_W16	ma wiedzę dotyczącą technologii wytwarzania wybranych materiałów funkcjonalnych oraz metod ich charakteryzacji	P7S_WG (S/T)
K2_W17	ma wiedzę na temat form indywidualnej przedsiębiorczości oraz cech dobrego przedsiębiorcy, a także relacji przedsiębiorstwa z państwem i innymi podmiotami na rynku	P7S_WK (T)
K2_W18	zna podstawowe zasady prowadzenia działalności gospodarczej oraz prawidłowości zarządzania strategicznego	P7S_WK (S/T)
K2_W19	zna podstawowe metody badawcze i strategie argumentacyjne właściwe dla filozofii nauki	P7S_WK (S)
UMIĘJĘTNOŚCI: absolwent potrafi		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
K2_U01	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli oraz zapisu algorytmów	P7S_UW (S/T)
K2_U02	Potrafi interpretować teksty naukowe wykorzystując przyswojoną wiedzę na temat podstawowych stanowisk filozoficznych z zakresu filozofii nauki oraz metodologii nauk	P7S_UW (S/T)
K2_U03	ma umiejętność samokształcenia i potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	P7S_UU (ogólne) P7S_UO (ogólne)
K2_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW (S/T)
K2_U05	potrafi przygotować i przedstawić, w języku ojczystym i angielskim, prezentację ustną, opracowanie naukowe dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu informatyki, inżynierii materiałowej i techniki	P7S_UK (ogólne)
K2_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK (ogólne)
2) Podstawowe umiejętności inżynierskie		
K2_U07	potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną oraz metody analityczne i symulacyjne do ilościowego charakteryzowania parametrów urządzeń i modelowania ich działania, a także do analizy wybranych procesów	P7S_UW (S/T)

K2_U08	potrafi określić podstawowe parametry systemów technicznych (optycznych, mechanicznych, elektronicznych, próżniowych) o zadanych konfiguracjach, a także zaprojektować odpowiednie systemy do określonych zastosowań badawczych i komercyjnych	P7S_UW (S/T)
K2_U09	potrafi zaprojektować proste układy pomiarowe, dobierać odpowiednie sensory i przyrządy, ocenić zakres ich stosowalności i dokładności pomiarowe, oraz określić adekwatne do rodzaju pomiaru wzorce metrologiczne	P7S_UW (S/T)
K2_U10	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty z użyciem wybranych metod badawczych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW (S/T)
K2_U11	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych	P7S_UW (S/T)
K2_U12	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S_UW (S/T)
K2_U13	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania zarówno rutynowych, jak i nowych technik eksperymentalnych w zakresie studiowanego kierunku studiów	P7S_UW (S/T)
K2_U14	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno – komunikacyjnych w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach; umie przygotowywać materiały szkoleniowe, również z wykorzystaniem nowych technik informatycznych	P7S_UK (ogólne)
K2_U15	potrafi określić ryzyko i problemy towarzyszące podejmowaniu działań przedsięwzięciowych, w tym typu inżynierskiego, zaplanować właściwe działania oraz ocenić skutki ich podejmowania	P7S_UW (S/T)
K2_U16	potrafi zastosować w praktyce poznane na zajęciach metody analizy strategicznej i na podstawie wyników analizy sformułować zalecenia dla przedsiębiorstwa	P7S_UW (T)
K2_U17	potrafi opracować model obliczeniowy układu fizycznego, w tym model elementów skończonych, przeprowadzić analizę układu, a następnie zinterpretować wyniki przeprowadzonych symulacji	P7S_UW (S/T)
2) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K2_U18	potrafi opracować specyfikację wymagań technicznych urządzeń i modułów niezbędnych do implementacji wybranych procesów i standardowych protokołów (w szczególności kwantowych), a także wybranych zadań analitycznych	P7S_UW (S/T)
K2_U19	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do kontroli i sterowania urządzeniami badawczymi i pomiarowymi oraz opracować oprogramowanie sterujące z wykorzystaniem standardowych urządzeń oraz modułów	P7S_UW (S/T)
K2_U20	potrafi ocenić przydatność oraz wykorzystać metody i narzędzia służące do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz zaproponować i zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących w laboratorium rozwiązań technicznych	P7S_UW (S/T)
K2_U21	potrafi obsługiwać zaawansowane urządzenia infrastruktury wspomagającej, diagnostycznej i badawczej oraz przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_UW (S/T)
K2_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować urządzenie, system informatyczny lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P7S_UW (S/T)
K2_U23	potrafi wybrać język programowania odpowiedni do danego zadania programistycznego	P7S_UW (S/T)

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do		
K2_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_KO (ogólne) P7S_KK (ogólne)
K2_K02	ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO (ogólne) P7S_KR (ogólne)
K2_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7S_KR (ogólne)
K2_K04	potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P7S_KR (ogólne)
K2_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7S_KR (ogólne)
K2_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KO (ogólne)
K2_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7S_KO (ogólne) P7S_KR (ogólne)
K2_K08	ma świadomość potrzeby dbałości o zdrowie i sprawność fizyczną przez praktykowanie aktywności sportowej, rekreacyjnej lub rehabilitacyjnej oraz organizację aktywnego wypoczynku; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P7S_KO (ogólne)

Tabela odniesień charakterystyk II stopnia PRK do kierunkowych efektów kształcenia

Odniesienie do charakterystyk II stopnia dla obszarów: nauk ścisłych i nauk technicznych	<p style="text-align: center;">OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i> absolwent:</p>	Efekty kształcenia dla kierunku (K)
WIEDZA absolwent zna i rozumie:		
P7S_WG (S)	<p>w pogłębionym stopniu teorie w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów – potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody, a także znaczenie tych teorii dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości</p> <p>aktualne kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów</p>	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09 K2_W10 K2_W11 K2_W12 K2_W13 K2_W14 K2_W15 K2_W16 K2_W18 K2_W19
P7S_WG (T)	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09 K2_W10 K2_W11 K2_W12 K2_W13 K2_W14 K2_W15 K2_W16 K2_W17 K2_W18
P7S_WK (S)	uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową	K2_W19
P7S_WK (T)	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W17 K2_W18
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:		
P7S_UW (S)	<p>planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych właściwych dla danego kierunku studiów</p> <p>w sposób krytyczny oceniać wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutowywać błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur</p> <p>zastosowywać zdobytą wiedzę w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych</p>	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U07 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13 K2_U15

		K2_U17 K2_U18 K2_U19 K2_U20 K2_U21 K2_U22 K2_U23
P7S_UW (T)	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi</p> <p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów, - ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii), - zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich <p>dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)</p> <p>zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia</p>	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U07 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U18 K2_U19 K2_U20 K2_U21 K2_U22 K2_U23
P7S_UU (ogólne)	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K2_U03
P7S_UO (ogólne)	kierować pracą zespołu	
P7S_UK (ogólne)	<p>komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców</p> <p>przewodzić debatę</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii</p>	K2_U05 K2_U06 K2_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do:		
P7S_KO (ogólne)	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</p> <p>inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	K2_K01 K2_K02 K2_K06 K2_K07
P7S_KK (ogólne)	krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K2_K01
P7S_KR (ogólne)	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodowego, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad 	K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K05

Tabela charakterystyk II stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie

Odniesienie do charakterystyk II stopnia dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie – poziom 7	<p align="center">OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i> absolwent:</p>	Efekty kształcenia dla kierunku (K)
WIEDZA absolwent zna i rozumie:		
P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2_W06 K2_W07 K2_W08
P7S_WK	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W17 K2_W18 K2_W19
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:		
P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2_U10
P7S_UW	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	K2_U07 K2_U16
P7S_UW	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	K2_U11 K2_U15 K2_U20
P7S_UW	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K2_U08 K2_U09 K2_U19 K2_U22
P7S_UW	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K2_U16 K2_U18 K2_U21
P7S_UW	wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	K2_U13