

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie**Nazwa wydziału lub wydziałów:** Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki**Nazwa kierunku:** fizyka techniczna**Poziom kształcenia:** I stopień**Profil kształcenia:** profil ogólnoakademicki**Obszar lub obszary kształcenia z określeniem procentowego udziału efektów w każdym z obszarów:**¹ obszar nauk technicznych (60%), obszar nauk ścisłych (40%).**Dziedzina nauki/sztuki:**¹ dziedzina nauk fizycznych, dziedzina nauk technicznych**Dyscyplina naukowa/artystyczna:**¹ fizyka, inżynieria materiałowa**Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**² 6 PRK

Symbole efektów kierunkowych	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2018/19 i w latach następnych	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 (T) oraz obszar nauk ścisłych (S)	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	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, w tym metody matematycznych fizyki i metody numeryczne niezbędne do posługiwania się aparatem matematycznym i metodami matematycznymi w opisie i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-
K_W02	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie fizyki i technicznych zastosowań fizyki niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych oraz rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i technologii	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-
K_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroniki i metrologii niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym metodyki i technik programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych niezbędnych w technice i fizyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (T)	P6S_WG

K_W05	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami fizyki współczesnej, niezbędnymi do rozumienia podstawowych mechanizmów fizycznych i wykorzystania wiedzy fizycznej w technice i technologii	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-
K_W06	ma elementarną wiedzę z zakresu atomowej i molekularnej budowy materii, mechanizmów procesów chemicznych i ich zastosowania w technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	-
K_W07	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych i współczesnych zastosowaniach fizyki w wybranych zagadnieniach technicznych i technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	-
K_W08b	ma elementarną wiedzę na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody fizyki technicznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W09b	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały do projektowania, modelowania, symulacji i wytwarzania przyrządów i urządzeń technicznych oraz rozwiązywania za ich pomocą prostych zagadnień technicznych i badawczych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W10	ma podstawową wiedzę dotyczącą odpowiedzialności zawodowej i etycznej w zakresie jakości wykonania i zasad eksploatacji urządzeń technicznych oraz wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, środowiskowych oraz innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK (S) P6S_WK (T)	P6S_WK
K_W11	ma elementarną wiedzę w zakresie ekonomii, zarządzania, zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK (T)	P6S_WK
K_W12	ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK (S) P6S_WK (T)	P6S_WK
K_W13	zna język angielski (lub inny język obcy) na poziomie średniozaawansowanym (B2) w stopniu wystarczającym do czytania literatury z fizyki ogólnej i technicznych zastosowań fizyki	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-
K_W14b	ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych działów nauk technicznych z obszaru elektroniki, metrologii i komputerowego wspomagania pomiarów i procesów technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W15	ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki kwantowej, w szczególności: a.uporządkowaną wiedzę z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, mechaniki płynów, pola elektromagnetycznego, fizyki statystycznej i termodynamiki oraz podstaw mechaniki kwantowej, b.podstawową wiedzę z fizyki atomowej i fizyki fazy skondensowanej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-
K_W16b	ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, niepewności pomiarowych i metod ich wyznaczania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W17b	ma podstawową wiedzę w zakresie metod komputerowego modelowania zagadnień fizycznych, ekonomicznych i biologicznych i socjologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	P6S_WG
K_W18	ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki nanomateriałów oraz fizyki nowoczesnych materiałów stosowanych we współczesnych technologiach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S)	-

K_W19b	ma wiedzę na temat fizyki faz skondensowanych, w tym fizyki półprzewodników, materiałów magnetycznych i układów mezoskopowych oraz podstawowych metod badawczych stosowanych w fizyce ciała stałego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	-
K_W20	ma wiedzę w zakresie fizyki technicznej dotyczącej podstaw technik i technologii multimedialnych, w tym projektowania i wizualizacji zjawisk fizycznych, fotografii i komputerowej analizy obrazu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG (S) P6S_WG (T)	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_U01	potrafi korzystać z przekazu słownego i graficznego treści nauczania charakteryzujących się rygoryzmem matematycznym i logicznym; potrafi pozyskiwać informacje, dokonywać ich selekcji, interpretacji oraz integracji ze swą dotychczasową wiedzą	P6U_U	P6S_UU	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	-
K_U02	posiada umiejętność pracy zespołowej oraz porozumiewania się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym	P6U_U	P6S_UO	-	-
K_U03	posługuje się językiem angielskim (lub innym językiem obcym) na poziomie średniozaawansowanym (B2) w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem instrukcji obsługi urządzeń technicznych, dokumentacji technicznej, artykułów i podręczników	P6U_U	P6S_UK	-	-
K_U04 b	potrafi przygotowywać udokumentowane opracowania i prace pisemne, w języku polskim i w języku angielskim, dotyczące omówienia wyników realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	-	-
K_U05	potrafi przygotowywać i przedstawić prezentację ustną w języku polskim i w języku angielskim, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu fizyki i techniki	P6U_U	P6S_UK	-	-
K_U06b	potrafi identyfikować problematykę fizyczną w zjawiskach naturalnych i procesach technologicznych oraz wykorzystywać metodykę badań fizycznych (eksperymentalnych i teoretycznych) do rozwiązywania zadań inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
K_U07b	potrafi wykorzystać poznane metody eksperymentalne, symulacje komputerowe i modele teoretyczne do analizy i rozwiązania problemów inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
K_U08 b	potrafi dokonać doboru metod, technik i urządzeń właściwych dla przeprowadzenia pomiarów i eksperymentów w fizyce i technice	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
K_U09 b	potrafi analizować dane eksperymentalne, interpretować wyniki, oceniać niepewności pomiarów, wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
K_U10	potrafi wykorzystać poznane zasady, metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do analizowania i rozwiązywania typowych zadań i modeli z fizyki klasycznej i kwantowej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	-
K_U11	potrafi posługiwać się typowymi narzędziami informatycznym do projektowania, modelowania i symulacji komputerowych wybranych zagadnień fizycznych i technicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW

K_U12	potrafi dostrzegać konsekwencje systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
K_U13	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW	-	P6S_UW
K_U14	potrafi wstępnie oszacować koszty planowanego zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW(S) P6S_UW(T)	P6S_UW
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_K01	rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii,	P6U_K	P6S_KK	-	-
K_K02	ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania metod fizyki technicznej (w tym jej wpływu na środowisko) i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	-	-
K_K03	potrafi pracować zespołowo; rozumie odpowiedzialność za działania własne i innych osób	P6U_K	P6S_KO	-	-
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	P6S_KK	-	-
K_K05	rozumie zasady etyki zawodowej, prawidłowo oceniać wkład członków zespołu do osiągniętych wyników jest świadom i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w wykonywanym zawodzie	P6U_K	P6S_KR	-	-
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	-	-
K_K07	rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć techniki i nowoczesnych technologii	P6U_K	P6S_KO	-	-
K_K08	rozumie potrzebę przekraczania barier pojęciowych i językowych w komunikacji z odbiorcami swoich wyników badawczych i rozwiązań technicznych.	P6U_K	P6S_KK	-	-

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.