

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

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie Nazwa wydziału lub wydziałów: WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I FIZYKI Nazwa kierunku: FIZYKA TECHNICZNA				
Poziom kształcenia: I STOPIEŃ Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI Dziedzina lub dziedziny nauki :¹ dziedzina NAUK INŻYNIERYJNO - TECHNICZNYCH, dziedzina NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny:¹ INŻYNIERIA MATERIAŁOWA (52%), NAUKI FIZYCZNE (48%) Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:² 6 PRK				
Symbole efektów kierunkowych	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2021/22 i w latach następnych	Odniesienie do		
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK ³	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK ⁴	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ⁵
1	2	3	4	5
	WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_W01	zagadnienia matematyki, obejmujące analizę matematyczną, algebrę oraz elementy matematyki stosowanej, w tym metody matematyczne 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	
K_W02	zagadnienia w zakresie fizyki technicznej oraz chemii niezbędne do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych i chemicznych oraz rolę fizyki w różnych obszarach techniki i technologii	P6U_W	P6S_WG	

K_W03	podstawowe zagadnienia z elektrotechniki i elektroniki w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień technicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	podstawowe techniki komputerowe w tym metodyki i techniki programowania, grafiki inżynierskiej oraz obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych niezbędnych w technice i fizyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	zagadnienia fizyki współczesnej niezbędne do rozumienia podstawowych mechanizmów fizycznych i wykorzystania wiedzy fizycznej w technice i technologii	P6U_W	P6S_WG	
K_W06	budowę materii na poziomie atomowym i molekularnym, zna mechanizmy procesów chemicznych i ich zastosowania w technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów	P6U_W	P6S_WG	
K_W07	trendy rozwojowe i współczesne zastosowania fizyki w wybranych zagadnieniach technicznych i technologicznych	P6U_W	P6S_WG	
K_W08b	podstawowe zasady funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody fizyki technicznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09b	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
K_W10	zasady odpowiedzialności zawodowej i etycznej w zakresie jakości wykonania i zasad eksploatacji urządzeń technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, środowiskowych oraz innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W11	podstawy ekonomii, zarządzania, zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W12	prawo autorskie i prawo patentowe oraz zasady ochrony własności intelektualnej	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W13	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	

K_W14b	wybrane działy nauk technicznych z obszaru elektroniki i komputerowego wspomagania pomiarów i procesów technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	podstawy fizyki klasycznej oraz fizyki kwantowej w szczególności: a. ma 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. ma podstawową wiedzę z fizyki atomowej i fizyki fazy skondensowanej	P6U_W	P6S_WG	
K_W16b	zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, niepewności pomiarowych i metod ich wyznaczania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17b	metody modelowania komputerowego zagadnień fizycznych, ekonomicznych, biologicznych i socjologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W18	fizykę nanomateriałów oraz nowoczesnych materiałów stosowanych we współczesnych technologiach	P6U_W	P6S_WG	
K_W19b	zagadnienia fizyki faz skondensowanych, w tym fizykę półprzewodników, materiałów magnetycznych i układów mezoskopowych oraz zna i rozumie podstawowe metody badawcze stosowane w fizyce ciała stałego	P6U_W	P6S_WG	
K_W20	budowę strukturalną materiałów inżynierskich obejmującą: wiązania atomowe, podstawy krystalografii, defekty struktury. Zna podstawowe grupy materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania. Rozumie podstawowe zjawisk strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W21	podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich. Zna podstawowe metody i aparaturę badawczą stosowaną do pomiarów własności materiałów inżynierskich, ponadto zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych. Zna zagadnienia związane z metodami badań składu chemicznego i struktury materiałów inżynierskich, przy użyciu: spektroskopii, mikroskopii świetlnej, elektronowej skaningowej, rentgenografii strukturalnej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W22	podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów stosowanych w technikach przyrostowych i rozumie zasady ich doboru, ponadto zna podstawowe metody i urządzenia stosowane do wytwarzania wyrobów technikami przyrostowymi i rozumie zasady ich stosowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_U01	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	
K_U02	pracować w zespole oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym	P6U_U	P6S_UO	
K_U03	posługiwać 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	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	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_U06 b	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
K_U07 b	wykorzystać poznane metody eksperymentalne, symulacje komputerowe i modele teoretyczne do analizy i rozwiązania problemów inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08 b	dokonać doboru metod, technik i urządzeń właściwych dla przeprowadzenia pomiarów i eksperymentów w fizyce i inżynierii materiałowej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U09 b	analizować dane eksperymentalne, interpretować wyniki, oceniać niepewności pomiarów, wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	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	
K_U11	posługiwać się typowymi narzędziami informatycznymi do projektowania, modelowania i symulacji komputerowych wybranych zagadnień inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	dostżegać konsekwencje systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	wstępnie oszacować koszty planowanego zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	zastosować wiedzę o zjawiskach strukturalnych w procesie wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich oraz podczas ich eksploatacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	dobierać materiały inżynierskie do zastosowań technicznych w zależności od ich struktury, własności i warunków użytkowania. Potrafi zaprojektować proste procesy wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich oraz dobrać odpowiednie narzędzia i urządzenia techniczne do ich realizacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_K01	ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	przewidzenia pozatechnicznych konsekwencji zastosowania metod fizyki technicznej (w tym jej wpływu na środowisko) i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje przewidzenia	P6U_K	P6S_KO	
K_K03	pracy zespołowej - rozumie odpowiedzialność za działania własne i innych osób	P6U_K	P6S_KO	

K_K04	odpowiedniego określenia priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	P6S_KK	
K_K05	stosowania zasad etyki zawodowej oraz prawidłowej oceny wkładu członków zespołu do osiągniętych wyników oraz jest świadom i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w wykonywanym zawodzie	P6U_K	P6S_KR	
K_K06	planowania, analizowania i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	
K_K07	popularyzacji osiągnięć technicznych i nowoczesnych technologii	P6U_K	P6S_KO	
K_K08	przekraczania barier pojęciowych i językowych w komunikacji z odbiorcami swoich wyników badawczych i rozwiązań technicznych	P6U_K	P6S_KK	
K_K09	roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w zakresie inżynierii materiałowej, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi opinie te sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego	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 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.

-
- ^{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, dziedziny 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 2018 r. poz.2153).
 - ^{3.} 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
 - ^{4.} 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.
 - ^{5.} 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