

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**WYDZIAŁ: PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI**

**KIERUNEK STUDIÓW: FIZYKA TECHNICZNA**

**Poziom studiów: studia drugiego stopnia**

**Profil: ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych**

Dyscyplina/dyscypliny (w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą) **(6) nauki fizyczne, z kompetencjami inżynierskimi**

**Prowadzone specjalności: Nanoinżynieria (NIN)**

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK\*

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK\*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)\_W1, K(symbol kierunku)\_W2, K(symbol kierunku)\_W3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)\_U1, K(symbol kierunku)\_U2, K(symbol kierunku)\_U3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)\_K1, K(symbol kierunku)\_K2, K(symbol kierunku)\_K3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

\*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów: <b>Fizyka Techniczna.</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiającycy uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2FTE_W01	ma pogłębioną i zaawansowaną wiedzę, podbudowaną teoretycznie, wyjaśniającą złożone zjawiska o których mowa w spektroskopii optycznej, optyce nieliniowej, nanodiagnostyce oraz zjawisk związanych z transportem ładunku i spinu w nanostrukturach a dodatkowo uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia inicjalizacji i kontroli spinu	P7U_W	P7S_WG	
K2FTE_W02	ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę na temat metod eksperymentalnych stosowanych w nanoinżynierii oraz ma pogłębioną wiedzę dotyczącą aparatury pomiarowej wykorzystywanej w badaniach spektroskopowych oraz zna jej zasady działania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2FTE_W03	zna w pogłębionym stopniu wybrane fakty stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki nowych materiałów półprzewodnikowych	P7U_W	P7S_WG	
K2FTE_W04	zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7S_W	P7S_WK	
K2FTE_W05	rozumie ekonomiczne, etyczne i prawne uwarunkowania działalności w nanoinżynierii i wynikającej z nich odpowiedzialności, a dodatkowo posiada wiedzę w celu przewidywania i uwzględniania w praktyce skutków tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki oraz ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej, intelektualnej i prawa autorskiego	P7S_W	P7S_WK	
K2FTE_W06	ma podstawową wiedzę w zakresie tworzenia i zarządzania w tym zwłaszcza w obszarze zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej m.in. indywidualnej	P7S_W	P7S_WK	P7S_WK_Inż
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2FTE_U01	potrafi formułować, analizować, rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu nanoinżynierii w oparciu o (a) posiadaną wiedzę i dobór odpowiednich źródeł informacji, (b) dobór stosownych metod i narzędzi w	P7U_U	P7S_UW	

	tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, (c) przystosowaniem istniejących lub opracowaniem nowych metod i narzędzi, a dodatkowo potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny również w odniesieniu do funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie			
K2FTE_U02	posiada umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów, w tym pomiarów i symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych rezultatów oraz formułowania wniosków a dodatkowo przy rozwiązywaniu zadania inżynierskiego (a) potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – układy pomiarowe stosowane w nanoinżynierii używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, (b) wykorzystuje metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, (c) dostrzega różne aspekty, w tym aspekty etyczne, (d) dokonuje wstępnej oceny ekonomicznej proponowanego rozwiązania i podjętego działania inżynierskiego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2FTE_U03	posiada umiejętność opracowania dokumentacji zadania inżynierskiego, przygotowania tekstów oraz prezentacji na temat realizacji badań albo zadania projektowego w języku polskim oraz angielskim	P7U_U	P7S_UK	
K2FTE_U04	umie komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, m.in. przy użyciu różnych nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych na tematy związane nanoinżynierią oraz prowadzić debatę	P7U_U	P7S_UK	
K2FTE_U05	<u>pierwszy język:</u> B2+: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami. C1+: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizując przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych. <u>drugi język:</u> ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych. A2: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego A2 ESOKJ; stosuje środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej; potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i	P7U_U	P7S_UK	

	<p>w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej.</p> <p>B1: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B1 ESOKJ; stosuje odpowiednie dla poziomu zaawansowania środki językowe zgodnie z poznanymi funkcjami językowymi i wiedzą socjokulturową;</p> <p>komunikuje się w zakresie życia prywatnego i społecznego, wybranych problemów współczesnego świata oraz w dość ograniczonym zakresie w obszarze związanym ze studiowaną specjalnością i środowiskiem pracy</p>			
K2FTE_U06	potrafi kierować pracą zespołu, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmuje wiodącą rolę w zespołach	P7U_U	P7S_UO	
K2FTE_U07	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, zrealizować proces samokształcenia oraz ukierunkować innych w zakresie nanoinżynierii	P7U_U	P7S_UU	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2FTE_K01	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji i jest świadom własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów	P7U_K	P7S_KK	
K2FTE_K02	potrafi inicjować działania na rzecz interesu publicznego oraz umie inspirować i organizować działania na rzecz środowiska społecznego	P7U_K	P7S_KO	
K2FTE_K03	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy oraz ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej a dodatkowo potrafi inicjować działania na rzecz interesu publicznego	P7U_K	P7S_KO	
K2FTE_K04	potrafi odpowiedzialnie pełnić rolę zawodowe z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych: rozwija dorobek zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodu oraz działa na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7U_KR	
K2FTE_K05	okazuje dbałość o prestiż związany z wykonywaniem zawodu, rozwija dorobek zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodu oraz działa na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7U_KR	

**Specjalność: Nanoinżynieria**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Nanoinżynieria</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S2NIN_W07	ma szeroką wiedzę w zakresie wytwarzania materiałów oraz badania ich właściwości strukturalnych stosowanych w nanoinżynierii	P7U_W	P7S_WG	
S2NIN_W08	ma pogłębioną i zaawansowaną wiedzę z zakresu fizyki cienkich warstw oraz fizyki powierzchni	P7U_W	P7S_WG	
S2NIN_W09	zna główne tendencje rozwojowe dyscypliny – nauki fizyczne	P7U_W	P7S_WG	
S2NIN_W10	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z wybranych zagadnień związanych z nanoinżynierią	P7U_W	P7S_WG	
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2NIN_U08	potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi związanymi z nanoinżynierią	P7U_U	P7S_UW	
S2NIN_U09	potrafi przeprowadzić syntezę nanostruktur koloidalnych	P7U_U	P7S_UW	
S2NIN_U10	potrafi (a) obsługiwać skomplikowaną aparaturę pomiarową; (b) planować i przeprowadzać złożone pomiary w celu zbadania specyficznych własności fizycznych atomów, cząsteczek i układów fizyki materii skondensowanej i poprawnie zinterpretować rezultaty badań	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
S2NIN_K06	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących nanoinżynierii; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K	P7S_KO	