

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział:** Podstawowych Problemów Techniki  
**Kierunek studiów:** Fizyka Techniczna (FTE)  
**Stopień studiów:** Drugi (2)  
**Profil:** Ogólnoakademicki (A)

### Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:

Kierunek studiów fizyka techniczna o profilu ogólnoakademickim należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych, dziedzina nauk fizycznych, dyscyplina fizyka, z kompetencjami inżynierskimi.

**Prowadzone specjalności:** Nanoinżynieria, Fotonika.

### Kwalifikacje absolwenta:

Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku fizyka techniczna i w danej specjalności absolwent otrzymuje tytuł zawodowy magistra inżyniera, potwierdzony dyplomem ukończenia studiów wyższych drugiego stopnia, wydanym przez Politechnikę Wrocławską.

### Objaśnienie oznaczeń

K2 — symbol dla kierunku na drugim stopniu studiów – kierunkowe efekty kształcenia

\_W01 — symbole dla efektów kształcenia w zakresie WIEDZY

\_U01 — symbole dla efektów kształcenia w zakresie UMIEJĘTNOŚCI

\_K01 — symbole dla efektów kształcenia w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

\_S1NIN— symbole dla efektów kształcenia dla specjalności pierwszej Nanoinżynieria (NIN)

\_S2FOT— symbole dla efektów kształcenia dla specjalności drugiej Fotonika(FOT)

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>fizyka techniczna</i> . Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>fizyka techniczna</i> absolwent:	Odniesienie
<b>WIEDZA</b>		
K2FTE_W01	ma pogłębioną wiedzę na temat zasad prowadzenia badań eksperymentalnych, eksperymentów oraz metod statystycznej analizy ich wyników	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2FTE_W02	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7U_W P7S_WK P7S_WK_Inż
K2FTE_W03	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym	P7U_W P7S_WK P7S_WG_Inż
K2FTE_W04	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną w szczególności zaś w zakresie fizyki technicznej	P7U_W P7S_WK P7S_WK_Inż
K2FTE_W05	rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i wynikającej z nich odpowiedzialności, posiada wiedzę w celu przewidywania i uwzględniania w praktyce skutków tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki; zna istotę i rozumie cele funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach	P7U_W P7S_WK P7S_WK_Inż

	organizacyjno-prawnych; rozpoznaje różnorodne problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych (w tym zwłaszcza w obszarze zarządzania jakością), także w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu przedsiębiorstwa	
K2FTE_W06	zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki technicznej	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W08	ma pogłębioną wiedzę, na podstawie której potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko	P7U_W P7S_WG P7S_WG2
	osiąga efekty kształcenia w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1) Nanoinżynieria (NIN) – zał. 1, 2) Fotonika (FOT) – zał. 2.	

<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2FTE_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3_Inż
K2FTE_U02	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7U_U P7S_UU
K2FTE_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego; potrafi przygotować opracowania zawierające omówienie tych wyników	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż
K2FTE_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji badań albo zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	P7U_U P7S_UO
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	P7U_U P7S_UK

	na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej. 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; 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	
K2FTE_U06	potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wykorzystując wiedzę z zakresu nauk fizycznych właściwych dla kierunku fizyki technicznej do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	P7U_U P7S_UU P7S_UW P7S_UW3
K2FTE_U07	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych w języku polskim i języku angielskim, właściwych dla kierunku fizyki technicznej	P7U_U P7S_UK
K2FTE_U08	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż
	osiąga efekty kształcenia w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: 1) Nanoinżynieria (NIN) – zał. 3, 2) Fotonika (FOT) – zał. 4.	

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2FTE_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7U_K P7S_KO
K2FTE_K02	ma świadomość ważności i rozumie społeczne aspekty swojej działalności i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K P7S_KR
K2FTE_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze	P7U_K P7S_KR
K2FTE_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7U_K P7S_KO
K2FTE_K05	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania	P7U_K P7S_KR
K2FTE_K06	okazuje dbałość o prestiż związany z wykonywaniem zawodu i właściwie pojętą solidarność zawodową	P7U_K P7S_KR
K2FTE_K07	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_K08	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P7U_K P7S_KO
K2FTE_K09	dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku	P7U_K P7S_KO
	osiąga efekty kształcenia w kategorii KOMPETENCJE SPOŁECZNE dla jednej z następujących specjalności: 1) Nanoinżynieria (NIN) – zał. 5, 2) Fotonika (FOT) – zał. 6.	

<b>ZALĄCZNIK NR 1</b>		
K2FTE_W07_S1NIN	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki obejmującą fizykę klasyczną i kwantową, podstawy chemii i chemii fizycznej, podstawy elektroniki	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W08_S1NIN	ma pogłębioną wiedzę z zakresu spektroskopii pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska optyki atomu, cząsteczki	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W09_S1NIN	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki materii skondensowanej	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W10_S1NIN	zna zasady działania urządzeń, przyrządów pomiarowych i sprzętu wykorzystywanych w badaniach spektroskopowych i elektrycznych	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2FTE_W11_S1NIN	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowanie materiałów i struktur półprzewodnikowych	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W12_S1NIN	ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę z zakresu spektroskopii pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska spektroskopowe	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W13_S1NIN	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu nanofizyki, nanoinżynierii i nanotechnologii	P7U_W P7S_WG P7S_WG2 P7S_WG_Inż
K2FTE_W14_S1NIN	ma szeroką wiedzę w zakresie fizyko-chemicznych właściwości materiałów elektroniki molekularnej	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W15_S1NIN	ma szeroką wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych właściwości ciekłych kryształów i polimerów	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W16_S1NIN	ma szeroką wiedzę na temat współczesnych materiałów stosowanych w nanoinżynierii, ich fizyko-chemicznych właściwości oraz zastosowań	P7U_W P7S_WG P7S_WK P7S_WG2 P7S_WG_Inż P7S_WK_Inż

<b>ZALĄCZNIK NR 2</b>		
K2FTE_W07_S2FOT	ma pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki obejmującą fizykę klasyczną i kwantową, fizykę dielektryków oraz nanostruktur półprzewodnikowych	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W08_S2FOT	ma pogłębioną wiedzę z zakresu optyki kwantowej i nieliniowej	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W09_S2FOT	ma pogłębioną wiedzę z zakresu teorii odwzorowania optycznego i aberracji układów optycznych	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W10_S2FOT	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	P7U_W P7S_WG P7S_WG1

K2FTE_W11_S2FOT	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, pogłębianą wiedzę w zakresie układów scalonych i mikroprocesorów	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W12_S2FOT	ma podbudowaną teoretycznie pogłębianą wiedzę z zakresu fotoniki pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska fotoniczne	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2FTE_W13_S2FOT	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu optyki, optoelektroniki i fotoniki	P7U_W P7S_WG P7S_WG2 P7S_WG_Inż
K2FTE_W14_S2FOT	zna metody, techniki, narzędzia i materiały wykorzystywane w złożonych pomiarach optoelektronicznych; zna metody przeprowadzania pomiarów oraz sposobów analizy ich wyników	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2FTE_W15_S2FOT	zna zasady działania złożonych podzespołów i urządzeń optoelektronicznych, a także zaawansowanych optoelektronicznych systemów pomiarowych wykorzystywanych w nauce i technice	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2FTE_W16_S2FOT	ma pogłębianą wiedzę na temat współczesnych materiałów optoelektronicznych i fotonicznych, ich fizyko-mechanicznych właściwości oraz zastosowań	P7U_W P7S_WG P7S_WK P7S_WG2 P7S_WG_Inż P7S_WK_Inż
K2FTE_W17_S2FOT	zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane do rozwiązania złożonych zagadnień związanych z zastosowaniami fotoniki w nauce i technice	P7U_W P7S_WG P7S_WG2 P7S_WG_Inż

### ZAŁĄCZNIK NR 3

K2FTE_U09_S1NIN	potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary własności optycznych atomów, cząsteczek i ciał stałych i poprawnie zinterpretować ich wyniki	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
K2FTE_U10_S1NIN	potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary własności transportowych ciał stałych i poprawnie zinterpretować ich wyniki	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
K2FTE_U11_S1NIN	potrafi obsługiwać skomplikowaną aparaturę pomiarową używaną w badaniach fizycznych własności atomów, cząsteczek i układów fizyki materii skondensowanej	P7U_U P7S_UU P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3_Inż
K2FTE_U12_S1NIN	potrafi zaprojektować układy pomiarowe do zbadania specyficznych własności fizycznych atomów, cząsteczek i układów fizyki materii skondensowanej	P7U_U P7S_UU P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż

<b>ZALĄCZNIK NR 4</b>		
K2FTE_U09_S2FOT	potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary optoelektroniczne i poprawnie zinterpretować ich wyniki	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
K2FTE_U10_S2FOT	potrafi obsługiwać skomplikowane urządzenia optoelektroniczne, potrafi zaprojektować prostą sieć światłowodową i zdiagnozować jej poprawne działanie	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
K2FTE_U11_S2FOT	potrafi wyselekcjonować i scharakteryzować materiały optyczne i foniczne potrzebne do rozwiązania konkretnego problemu	P7U_U P7S_UU P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3_Inż
K2FTE_U12_S2FOT	potrafi zaprojektować złożony układ foniczny i optoelektroniczny oraz zdiagnozować poprawność jego działania	P7U_U P7S_UU P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż

<b>ZALĄCZNIK NR 5</b>		
K2FTE_K09_S1NIN	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
<b>ZALĄCZNIK NR 6</b>		
K2FTE_K09_S2FOT	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących fotoniki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K P7S_KO