

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU STUDIÓW *FIZYKA Techniczna*

poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
profil kształcenia	ogólnoakademicki
tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	inżynier

1. Umieszczenie kierunku w obszarze (obszarach) kształcenia z uzasadnieniem

Kierunek *fizyka techniczna* jest umiejscowiony w obszarze **nauk ścisłych** ze względu na zawartość programową oferty kształcenia, która umożliwia uzyskanie przez studentów poszerzonej i pogłębionej wiedzy niezbędnej do zrozumienia zjawisk i procesów fizycznych, oraz ich opisu, i umożliwia także kształcenie umiejętności twórczego wykorzystania zdobytej wiedzy przy projektowaniu i realizacji prostych zadań inżynierskich. Rozszerzona wiedza w zakresie fizyki, w kontekście jej historycznego rozwoju, ukazuje znaczenie proponowanych treści dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości. *Fizyka* jest czołowym przedstawicielem nauk ścisłych.

dziedzina nauk fizycznych; dyscypliny naukowe 1) astronomia 2) fizyka
dziedzina nauk matematycznych; dyscypliny naukowe 1) matematyka 2) informatyka
dodatkowo **efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich**

2. Efekty kształcenia

Objaśnienie oznaczeń:

- FT** (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia - poziom pierwszy - fizyka techniczna
W – kategoria wiedzy w efektach kształcenia
U – kategoria umiejętności w efektach kształcenia
K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Kierunkowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru (obszarów) kształcenia
Wiedza		
FT_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą matematykę elementarną, algebrę liniową z geometrią, analizę oraz elementy matematyki dyskretnej, w tym metody matematyczne fizyki oraz metody numeryczne niezbędną do opisu oraz modelowania zjawisk fizycznych, prostych obiektów technicznych, zwłaszcza z wykorzystaniem techniki cyfrowej	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W04
FT_W02	zna podstawowe prawa mechaniki klasycznej, mechaniki relatywistycznej, optyki geometrycznej i falowej, akustyki, fotometrii, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, fizyki molekularnej; potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki i fizyki statystycznej	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W04

FT_W03	posiada świadomość ograniczeń technicznych i technologicznych aparatury w modelowaniu zjawisk fizycznych, obiektów technicznych i biologicznych ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności naukowej;	X1A_W05 X1A_W04 X1A_W07
FT_W04	ma podstawową wiedzę o powiązaniach fizyki z chemią, przydatną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich	X1A_W01
FT_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy optoelektroniczne różnego typu oraz układy sterowania; zna co najmniej jeden pakiet do obliczeń numerycznych oraz technicznych	X1A_W04
FT_W06	zna podstawy elektrotechniki i elektroniki, budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych; zna podstawowe układy elektroniki analogowej i cyfrowej w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania systemów telekomunikacji i przetwarzania informacji	X1A_W05
FT_W07	ma wiedzę w zakresie elektrodynamiki, mechaniki kwantowej oraz fizyki atomu i cząsteczki	X1A_W01 X1A_W02 X1A_W03 X1A_W04
FT_W08	posiada wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, elektroniki i informatyki do zrozumienia podstawowych procesów technologicznych zna i rozumie procesy wytwarzania elementów półprzewodnikowych, optoelektronicznych, oraz odnawialnych źródeł energii.	X1A_W04
FT_W09	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny posiada wiedzę w zakresie akustyki, teorii słyszenia, pomiarów hałasu, zastosowania optyki i akustyki w medycynie	X1A_W06
FT_W10	ma podstawową wiedzę w zakresie; inżynierii oprogramowania przydatnej do sporządzania dokumentacji naukowej, ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	X1A_W08
FT_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, oraz trendach rozwojowych właściwych dla fizyki technicznej, ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej	X1A_W09
FT_W12	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych	X1A_W05
Umiejętności		
FT_U01	posiada umiejętność analizy, opisu, modelowania i przystępnego przedstawiania zjawisk fizycznych z zakresu podstawowych działów fizyki, potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U05 X1A_U06

FT_U02	posiada umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; potrafi opracować wyniki eksperymentów pomiarowych w tym szacować niepewności wyników pomiarów, ma świadomość stosowania przybliżeń w opisie wielkości	X1A_U03
FT_U03	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów naukowych – decydować o wyborze właściwego rozwiązania niezbędnego do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności naukowej; umie samodzielnie zorganizować i przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje komputerowe w procesie projektowania zagadnień inżynierskich	X1A_U02 X1A_U03 X1A_U07
FT_U04	posiada umiejętność stosowania metod numerycznych do rozwiązywania wybranych problemów fizycznych i technicznych potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania problemów także metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne	X1A_U04
FT_U05	posiada umiejętność samodzielnego projektowania i wykonania prostych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz przeprowadzenie analizy ich działania; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, potrafi pracować indywidualnie i w zespole	X1A_U03 X1A_U07
FT_U06	potrafi przedstawić opracowanie dotyczące realizacji problemu naukowego, potrafi użytkować podstawowe pakiety oprogramowania wspomagające pracę inżyniera, oraz używane do prezentacji wyników i analizy danych, potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	X1A_U04
FT_U07	potrafi projektować proste układy i systemy optoelektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów i potrafi samodzielnie dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	X1A_U07
FT_U08	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich charakterystycznych dla zastosowań fizyki w oparciu o poznane twierdzenia i metody; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	X1A_U01
FT_U09	ma umiejętności językowe stosownie do poziomu B2 europejskiego systemu kształcenia językowego umożliwiające porozumiewanie się w języku angielskim, przy użyciu różnych technik (animacja dyskusja, prezentacja ustna i multimedialna, pokaz) w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach potrafi samodzielnie przygotować i przedstawić typowe sprawozdanie pisemnie i ustnie w języku polskim i angielskim	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10
FT_U10	potrafi zaplanować pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	X1A_U01 X1A_U05

FT_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar parametrów elektrycznych i optycznych charakteryzujących pracę układów i systemów przetwarzających różne sygnały	X1A_U02 X1A_U03
FT_U12	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	X1A_U07
Kompetencje społeczne		
FT_K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X1A_K01 X1A_K05
FT_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	X1A_K02 X1A_K03
FT_K03	ma świadomość roli społecznej absolwenta uniwersytetu, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących fizyki laserów, optoelektroniki, walki z hałasem, szeroko rozumianej fizyki teoretycznej (ukierunkowanej na fizykę techniczną) i różnych aspektów działalności naukowo-badawczej w zakresie odnawialnych źródeł energii; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, rozumie potrzebę upowszechniania wiedzy inżynierskiej	X1A_K04 X1A_K06
FT_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X1A_K07

3. Tabela zgodności kompetencji inżyniera z kierunkowymi efektami (wg Załącznika 2a, 2b Zarządzenia 18/2012)

Symbol efektu kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich	Opis słowny efektu kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich (zgodnie z Załącznikiem nr 9 Rozporządzenia Ministra nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego)	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Wiedza		
Inz_A_W01	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	FT_W12 FT_W08
Inz_A_W02	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	FT_W04 FT_W05 FT_W06
InzA_W03	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	FT_W03
InzA_W04	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	FT_W11
InzA_W05	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	FT_W02 FT_W08
Umiejętności		
InzA_U01	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	FT_U02 FT_U03
InzA_U02	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	FT_U04 FT_U06
InzA_U03	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	FT_U03
InzA_U04	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	FT_U07
InzA_U05	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	FT_U02 FT_U05
InzA_U06	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla fizyki technicznej	FT_U08
InzA_U07	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla fizyki technicznej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	FT_U04 FT_U06
InzA_U08	potrafi— zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	FT_U05
Kompetencje		
InzA_K01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	FT_K02
InzA_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	FT_K04