

## **Efekty kształcenia dla kierunku**

### **"FIZYKA TECHNICZNA"**

#### **I stopień kształcenia, profil ogólnoakademicki**

realizowane na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej

#### **1. Umiejscowienie kierunku w obszarze**

Kierunek *Fizyka Techniczna* należy do obszaru studiów technicznych.

*Fizyka Techniczna* jest interdyscyplinarnym kierunkiem technicznym, z efektami kształcenia usytuowanymi pomiędzy fizyką a techniką, w powiązaniu w sposób szczególny z takimi dyscyplinami jak inżynieria materiałowa, elektronika, informatyka, chemia fizyczna i biofizyka.

#### Profil

W ramach tego kierunku na I stopniu kształcenia zdefiniowany został profil ogólnoakademicki.

#### Warunki podjęcia studiów

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia I stopnia na kierunku Fizyka Techniczna musi posiadać kwalifikacje związane z uzyskaniem świadectwa maturalnego. Sugerowane jest ukończenie 5 poziomu w Polskiej Ramie Kwalifikacji z przedmiotem fizyka na poziomie rozszerzonym.

#### **2. Cele kształcenia**

- 1) przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie fizyki oraz umiejętności technicznych zastosowań fizyki, opartych na podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych,
- 2) wyrobienie umiejętności identyfikacji i rozwiązywania podstawowych problemów technicznych z zastosowaniem nanotechnologii, materiałów funkcjonalnych, technik laserowych i aparatury pomiarowej oraz wykorzystania symulacji numerycznych i obliczeń symbolicznych,
- 3) przygotowanie absolwenta do pracy na stanowiskach samodzielnych oraz pracy zespołowej.

#### **3. Deskryptory obszarowe uwzględniane w opisie kierunku**

W opisie kierunku uwzględniono wszystkie efekty kształcenia występujące w opisie efektów kształcenia dla obszaru studiów technicznych I stopnia.

## 4. Efekty kształcenia

### 4.1. Ogólne efekty kształcenia

Po zakończeniu studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku „Fizyka Techniczna” absolwent posiada wiedzę z zakresu fizyki oraz umiejętność technicznych zastosowań fizyki, opartą na podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych. Osiąga umiejętność gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji naukowych i technicznych oraz identyfikacji, zdefiniowania i analizy problemu oraz postawienia hipotezy jego rozwiązania, stosując wiedzę z zakresu przynajmniej jednej specjalności kształcenia. Nabywa umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej. Jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. postępuje zgodnie z zasadami etyki. Praktyczna znajomość języka obcego na poziomie B2 daje umiejętność przekazu w tym języku rezultatów swojej pracy zawodowej.

Absolwent kierunku „Fizyka Techniczna” , na podstawie zgromadzonej wiedzy, jest w szczególności przygotowany do charakteryzacji nanostruktur oraz zastosowania nowoczesnych, technologii wytwarzania i charakteryzacji funkcjonalnych materiałów. Posiada zdolność rozwiązywania problemów badawczo-technologicznych w odniesieniu do zagadnień nanoinżynierii i układów molekularnych. Jest przygotowany w zakresie stosowania metod oraz technik pomiarowych oraz zapoznaje się z budową, projektowaniem, eksploatacją i działaniem różnorodnej aparatury badawczej oraz pomiarowej dla zastosowań inżynierskich. Posiada umiejętności wykorzystywania komputerów do rozwiązywania prostych problemów technicznych na drodze symulacji numerycznych i obliczeń symbolicznych.

#### 4.2. Szczegółowe efekty kształcenia i ich odniesienie do efektów dla obszaru nauk technicznych

Objaśnienie oznaczeń używanych w symbolach:

**K** – kierunkowe efekty kształcenia

**W** – kategoria wiedzy

**U** – kategoria umiejętności

**K** (po podkreślniku) – kategoria kompetencji personalnych i społecznych (KPS)

**T1A** – efekty kształcenia w obszarze nauk technicznych dla studiów I stopnia

Efekty kształcenia dla kierunku	Opis kierunkowych efektów kształcenia Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku „Fizyka Techniczna” absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
<b>WIEDZA</b>		
<b>1) wiedza ogólna (niezwiązana z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>		
K_W01	zna aparat matematyczny niezbędny do opisu podstawowych praw fizyki i rozwiązywania zadań związanych z zagadnieniami fizyki technicznej, obejmujący: podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, algebrę liniową i geometrię analityczną, statystykę oraz metody numeryczne	T1A_W01
K_W02	ma podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów chemii, niezbędnych do zrozumienia podstawowych procesów fizykochemicznych i technologicznych	T1A_W01 T1A_W02
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie fizyki doświadczalnej obejmującą mechanikę, termodynamikę, mechanikę płynów, elektryczność, magnetyzm i elektromagnetyzm	T1A_W03
K_W04	zna i rozumie podstawową strukturę kwantowego opisu i interpretacji zjawisk fizycznych	T1A_W01 T1A_W03
<b>2) podstawowa wiedza inżynierska</b>		
K_W05	zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczenia i projektowanie inżynierskie	T1A_W02 T1A_W07
K_W06	zna zasady grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego także z wykorzystaniem oprogramowania typu CAD	T1A_W02 T1A_W07
K_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad konstrukcji inżynierskich	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W06
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroniki, optyki oraz podstaw sterowania i automatyki, pozwalającą na zrozumienie zasad działania urządzeń pomiarowych i aparatury badawczej	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości fizycznych oraz analizy wyników pomiaru	T1A_W03 T1A_W07
K_W10	zna i rozumie proces konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń mechanicznych, elektronicznych i optycznych	T1A_W02 T1A_W03

		T1A_W04 T1A_W07
<b>3) wiedza bezpośrednio związana zadaniami inżynierskimi kierunkowymi</b>		
K_W11	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie struktury i funkcji obiektów nano- i mikroświata	T1A_W01 T1A_W03
K_W12	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami analizy właściwości materiałów funkcjonalnych i procesów w skali nano	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07
K_W13	zna obecny stan zaawansowania i orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych z zakresu nanotechnologii, optoelektroniki, bioelektroniki, inżynierii kwantowej i symulacji komputerowych procesów fizycznych	T1A_W03 T1A_W05
K_W14	orientuje się w technikach wysokiej próżni i niskich temperatur wykorzystywanych do analizy mechanizmów procesów fizycznych chemicznych i technologicznych	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
K_W15	ma podstawową wiedzę z zakresu eksploatacji, w tym cyklu życia urządzeń pomiarowych i badawczych oraz systemów technicznych	T1A_W06
K_W16	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w tym w zakresie ochrony radiologicznej i fizyki środowiska	T1A_W08
K_W17	ma elementarną wiedzę dotyczącą organizacji, zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zarządzania jakością	T1A_W09 T1A_W11
K_W18	zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii	T1A_W08
K_W19	ma podstawową wiedzę dotyczącą norm, patentów i ustawy o prawach autorskich; zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i intelektualnej	T1A_W08 T1A_W10
K_W20	ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii w odniesieniu do nanotechnologii, symulacji komputerowych i aparatury badawczej	T1A_W10
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>		
K_U01	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów w obszarze fizyki technicznej; umie wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu pomiarów wielkości fizycznych	T1A_U07 T1A_U09
K_U02	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	T1A_U01 T1A_U06
K_U03	ma umiejętność samokształcenia się	T1A_U05
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną i dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące zagadnień z zakresu fizyki technicznej	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04

		T1A_U06
K_U05	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować i dotrzymywać zobowiązań	T1A_U05
K_U06	potrafi sporządzić harmonogram działań technicznych i eksperymentalnych oraz zarządzać indywidualną i zespołową realizacją tych działań	T1A_U02 T1A_U08 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U12
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>		
K_U07	potrafi narysować i zwymiarować podstawowe elementy konstrukcji inżynierskich	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K_U08	umie wykonać proste obliczenia wytrzymałościowe elementów konstrukcji inżynierskich	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K_U09	potrafi poprawnie wykorzystać standardowe narzędzia analityczne, w tym numeryczne i obliczeniowe, do rozwiązywania szczegółowych problemów fizycznych i technicznych; potrafi krytycznie ocenić wyniki takiej analizy	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K_U10	potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje projektowe; umie zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje: mechaniczne, elektroniczne i sprzętu pomiarowego	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15
K_U11	posługuje się językiem obcym w stopniu pozwalającym na porozumienie się, czytanie ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych w zakresie fizyki technicznej z elementami języka technicznego	T1A_U06 T1A_U07
K_U12	zna zasady organizacji stanowiska pracy; stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U08 T1A_U11
K_U13	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i potrafi oszacowania ich pracochłonność	T1A_U10 T1A_U12
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>		
K_U14	umie identyfikować problem techniczny, a następnie zaproponować schemat jego analizy i/lub rozwiązania z wyszczególnieniem jego istotnych aspektów fizykochemicznych	T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15
K_U15	potrafi obsługiwać standardowe urządzenia infrastruktury doświadczalnej: mechanicznej, elektrycznej, kriogenicznej, próżniowej, ciśnieniowej, laserowej, radiologicznej; umie właściwie definiować wymagania dotyczące tej infrastruktury w języku technicznym oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U08 T1A_U11 T1A_U15
K_U16	potrafi opracować i wykorzystywać oprogramowanie sterujące prostymi układami pomiarowymi z wykorzystaniem standardowych urządzeń oraz modułów	T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16

K_U17	potrafi planować, przeprowadzać standardowe pomiary, analizować i dokumentować wyniki badań dotyczących zjawisk fizycznych klasycznych i kwantowych, w skali makro, mikro i nano; potrafi identyfikować i oceniać wagę podstawowych czynników zakłócających pomiar	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
K_U18	potrafi dobierać materiały o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych i konstrukcyjnych do zastosowań laboratoryjnych i inżynierskich	T1A_U01 T1A_U13 T1A_U15
K_U19	potrafi przeprowadzić modelowanie i symulacje komputerowe podstawowych zjawisk fizycznych i procesów technicznych z wykorzystaniem standardowego oprogramowania	T1A_U08 T1A_U09
K_U20	potrafi konfigurować podstawowe układy pomiarowe, diagnostyki technicznej oraz badawczej z modułów i podzespołów funkcjonalnych	T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_U21	potrafi sporządzać specyfikację techniczną podstawowych układów pomiarowych, badawczych i diagnostyki technicznej, opartych o zjawiska z różnych dziedzin fizyki, z wykorzystaniem standardowych komputerowych narzędzi wspomagania projektowania	T1A_U07 T1A_U14 T1A_U15
K_U22	potrafi przełożyć opisane w literaturze osiągnięcia fizyki na język techniki	T1A_U01
K_U23	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne	T1A_U10
K_U24	ma umiejętność posługiwania się bazami danych wykorzystujących standardowe oprogramowanie	T1A_U07
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	potrafi odpowiedzialnie pracować nad wyznaczonym zadaniem samodzielnie oraz w zespole, przyjmując w nim różne role	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K06
K_K02	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację, oraz ocenę pracy innych	T1A_K02 T1A_K05
K_K03	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia pierwszego i drugiego stopnia, studia podyplomowe) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	T1A_K01
K_K04	ma świadomość potrzeby dbałości o zdrowie własne i sprawność fizyczną	T1A_K01
K_K05	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	T1A_K03 T1A_U04 T1A_U05
K_K06	ma świadomość i rozumie ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T1A_K02
K_K07	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; ma świadomość ważności zachowania w	T1A_K04 T1A_K03

	sposób profesjonalny; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową	
K_K08	potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy	T1A_K06
K_K09	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki technicznej oraz innych aspektów działalności inżynierskiej	T1A_K01 T1A_K07

4.3. Efekty kształcenia dla I stopnia studiów w obszarze nauk technicznych i ich odniesienie do szczegółowych efektów kształcenia na kierunku „Fizyka Techniczna”

Efekty kształcenia na I st. w obszarze nauk technicznych	Opis efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych I stopień	Odniesienie do efektów kształcenia na kierunku „Fizyka Techniczna” I stopień
<b>WIEDZA</b>		
<b>T1A_W01</b>	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W02 K_W04 K_W07 K_W11
<b>T1A_W02</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W10 K_W12
<b>T1A_W03</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W03 K_W04 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W13
<b>T1A_W04</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W10 K_W12 K_W14
<b>T1A_W05</b>	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W13 K_W14
<b>T1A_W06</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W07 K_W14 K_W15
<b>T1A_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W05 K_W06 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_W14
<b>T1A_W08</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych,	K_W16



	ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W18 K_W19
<b>T1A_W09</b>	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W17
<b>T1A_W10</b>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19 K_W20
<b>T1A_W11</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W17
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)</b>		
<b>T1A_U01</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U02 K_U04 K_U18 K_U22
<b>T1A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach	K_U04 K_U06
<b>T1A_U03</b>	potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U04
<b>T1A_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U04
<b>T1A_U05</b>	ma umiejętność samokształcenia się	K_U03 K_U05
<b>T1A_U06</b>	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U02 K_U04 K_U11
<b>2) podstawowe umiejętności inżynierskie</b>		
<b>T1A_U07</b>	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U01 K_U06 K_U09 K_U10 K_U11 K_U16 K_U17 K_U21 K_U24

<b>T1A_U08</b>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U09 K_U12 K_U15 K_U17 K_U19
<b>T1A_U09</b>	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K_U01 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U17 K_U19
<b>T1A_U10</b>	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U13 K_U14 K_U23
<b>T1A_U11</b>	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U12 K_U15
<b>T1A_U12</b>	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U13
<b>3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich</b>		
<b>T1A_U13</b>	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	K_U14 K_U16 K_U18 K_U20
<b>T1A_U14</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U14 K_U16 K_U20 K_U21
<b>T1A_U15</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi rozwiązania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U14 K_U15 K_U16 K_U18 K_U20 K_U21
<b>T1A_U16</b>	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod,	K_U16 K_U20

	technik i narzędzi	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>T1A_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K03 K_K04 K_K09
<b>T1A_K02</b>	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	K_K02 K_K06
<b>T1A_K03</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K01 K_K05 K_K07
<b>T1A_K04</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K01 K_K05 K_K07
<b>T1A_K05</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K01 K_K02 K_K05
<b>T1A_K06</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K08
<b>T1A_K07</b>	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K09

#### 4.3. Matryca pokrycia efektów kształcenia (*FT I Załącznik Nr 1*)

#### 4.4. Informacje dodatkowe

- Dla studiów stacjonarnych przyjęto czas trwania studiów **7** semestrów i uzyskanie przez studenta **210** punktów ECTS w celu uzyskania kwalifikacji odpowiadających pierwszemu stopniowi kształcenia.
- Karty modułów ułożone zostały alfabetycznie, z uwzględnieniem zasady: A) przedmioty podstawowe, (B) przedmioty kierunkowe techniczne, (I) przedmioty inne (humanistyczne), (OB) przedmioty obieralne.
- Plan studiów z podziałem na semestry w załączeniu (*FT I Załącznik Nr 2*)

- Na studiach stacjonarnych student musi zdobyć **46 punktów ECTS**, w ramach wybranej jednej z trzech specjalności: *Nanotechnologie i materiały funkcjonalne, Symulacje komputerowe, Techniki laserowe i aparatura pomiarowa*.
- Na studiach stacjonarnych student musi zdobyć **110 punktów ECTS** w ramach zajęć praktycznych (ćwiczenia, Laboratoria, projekty) w celu uzyskania kwalifikacji odpowiadających pierwszemu stopniowi kształcenia.
- Na studiach stacjonarnych student musi zdobyć **65 punktów ECTS (31 %)** w ramach zajęć obieranych w celu uzyskania kwalifikacji odpowiadających pierwszemu stopniowi kształcenia.