

**Efekty kształcenia dla kierunku studiów FIZYKA TECHNICZNA**  
**- studia II stopnia, profil ogólnoakademicki -**  
**i ich odniesienia do efektów kształcenia w obszarze nauk ścisłych**

**Objaśnienia oznaczeń w symbolach**

K przed podkreślnikiem – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K po podkreślniku – kategoria kompetencji społecznych

X2A, – efekty kształcenia w obszarze nauk ścisłych dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Załącznik 1.

**Odniesienie kierunkowych efektów kształcenia do obszarowych efektów kształcenia dla obszaru lub obszarów kształcenia  
 przyporządkowanych temu kierunkowi**

<b>Nazwa kierunku studiów: FIZYKA Techniczna</b>			
<b>Poziom kształcenia: II stopień (magisterski)</b>			
<b>Profil kształcenia: ogólnoakademicki</b>			
<b>Symbol efektów kierunkowych</b>	<b>kierunkowe efekty kształcenia</b>  Po ukończeniu studiów drugiego stopnia absolwent:	<b>odniesienie do obszarowych efektów kształcenia w Krajowych Ramach Kwalifikacji</b>	<b>nazwa modułu/modułów realizujących poszczególne efekty kształcenia</b>
<b>WIEDZA</b>			

<p><b>K_W01</b></p>	<p>ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, obejmującą podstawy mechaniki kwantowej, fizyki fazy skondensowanej i termodynamiki niezbędną do rozumienia i opisu zjawisk i procesów przyrodniczych</p>	<p>X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03</p>	<p>Fizyka fazy skondensowanej II Mechanika kwantowa II Metody numeryczne Termodynamika techniczna Mechanika ustrojów inżynierskich Fizyka medyczna Fizyka powierzchni Fizyka jądrowa II</p>
<p><b>K_W02</b></p>	<p>zna twierdzenia, prawa fizyczne i ich dowody z wybranych działów fizyki</p>	<p>X2A_W03</p>	<p>Fizyka fazy skondensowanej II Mechanika kwantowa II Termodynamika techniczna Mechanika ustrojów inżynierskich</p>
<p><b>K_W03</b></p>	<p>zna zawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać rozbudowany eksperyment fizyczny</p>	<p>X2A_W03 X2A_W05</p>	<p>Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Projekt zespołowy Fizyka fazy skondensowanej II Fizyka medyczna Fizyka powierzchni Fizyka jądrowa II Pracownia</p>

			dyplomowa
<b>K_W04</b>	zna techniki mikroskopowe i spektroskopowe służące do obserwacji, obrazowania i badania powierzchni ciała stałego oraz molekuł	X2A_W03 X2A_W05	Fizyka fazy skondensowanej II Biospektroskopia Mikroskopia elektronowa Spektrometria mas Techniki mikroskopowe Spektroskopia optyczna w fizyce ciała stałego
<b>K_W05</b>	zna podstawy projektowania i konstrukcji aparatury naukowej	X2A_W03 X2A_W05 X2A_W07	Mechanika ustrojów inżynierskich Projekt zespołowy Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Pracownia dyplomowa
<b>K_W06</b>	zna zasady działania układów pomiarowych i aparatury badawczej specyficznych dla studiowanego obszaru fizyki	X2A_W05 X2A_W03	Wszystkie moduły
<b>K_W07</b>	zna na poziomie średnio zaawansowanym metody obliczeniowe i techniki informatyczne stosowane w symulacjach teoretycznych i eksperymentach	X2A_W04	Metody numeryczne Elementy programowania Symulacje z pierwszych zasad w fizyce

			nanostruktur Sterowanie układami pomiarowymi Mechanika ustrojów inżynierskich
<b>K_W08</b>	zna podstawy technik programowania i tworzenia algorytmów programów	X2A_W04 X2A_W05	Metody numeryczne Podstawy programowania Pracownia specjalistyczna Symulacje z pierwszych zasad w fizyce nanostruktur
<b>K_W09</b>	posiada wiedzę o procesach pozyskiwania i przetwarzania energii	X2A_W06 X2A_W01	Termodynamika techniczna Fizyka jądrowa II Fizyka fazy skondensowanej II Fizyka konwersji energii Energetyka jądrowa Nanofotonika II
<b>K_W010</b>	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w fizyce	X2A_W06 X2A_W01	Wszystkie moduły
<b>K_W011</b>	Ma wiedze niezbędną do zrozumienia typowych procesów technologicznych z zastosowania fizyki	X2A_W06 X2A_W01	Fizyka fazy skondensowanej II Metody numeryczne

			Termodynamika techniczna Mechanika ustrojów inżynierskich Jądrowe metody terapii medycznej II Fizyczne metody diagnostyki medycznej Fizyka medyczna Biospektroskopia Fizyka powierzchni Energetyka jądrowa Spektrometria mas Fizyka konwersji energii Techniki mikroskopowe Nadprzewodnictwo i zastosowania w technice Magnetyzm - opis klasyczny i kwantowy Nanofotonika II Mikroskopia elektronowa Spektroskopia optyczna w fizyce ciała stałego
<b>K_W012</b>	Zna historię odkryć fizycznych i rozwoju teorii	X2P_W06	Historia fizyki

	naukowych oraz ich filozoficznego znaczenia	X2P_W01,	Metodyka pracy naukowej
<b>K_W13</b>	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium, w tym z wysokim napięciem i izotopami promieniotwórczymi w stopniu pozwalającym na samodzielne wykonywanie eksperymentów.	X2A_W07	Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi Pracownia dyplomowa
<b>K_W14</b>	Zna zasady korzystania z literatury naukowej z uwzględnieniem zasad własności intelektualnej, potrafi korzystać z zasobów baz naukowych i informacji patentowej	X2A_W08 X2A_W09	Pracownia dyplomowa Metodyka pracy naukowej Seminarium
<b>K_W15</b>	Posiada pogłębioną wiedzę o zastosowaniu metod fizycznych w badaniach naukowych, przemyśle, diagnostyce i terapii medycznej, energetyce jądrowej, badaniach materiałowych i in	X2A_W01	Jądrowe metody terapii medycznej II Fizyczne metody diagnostyki medycznej Fizyka medyczna Biospektroskopia Fizyka powierzchni Energetyka jądrowa Spektrometria mas Fizyka konwersji energii Techniki mikroskopowe Nadprzewodnictwo i zastosowania w

			technice Magnetyzm - opis klasyczny i kwantowy Nanofotonika II Mikroskopia elektronowa Spektroskopia optyczna w fizyce ciała stałego
<b>K_W16</b>	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2+) oraz słownictwo specjalistyczne	X2A_W09	Język obcy Seminarium Pracownia dyplomowa
<b>K_W17</b>	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki	X2A_W10	Prowadzenie przedsiębiorstwa
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
<b>K_U01</b>	Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U03	Wszystkie moduły
<b>K_U02</b>	Potrafi zaplanować i przeprowadzić zaawansowany eksperyment,	X2A_U01 X2A_U02	Fizyka fazy skondensowanej II Mechanika kwantowa II Metody numeryczne Termodynamika techniczna Jądrowe metody

			terapii medycznej II Fizyczne metody diagnostyki medycznej Fizyka medyczna Biospektroskopia Fizyka powierzchni Energetyka jądrowa Spektrometria mas Fizyka konwersji energii Techniki mikroskopowe Nadprzewodnictwo i zastosowania w technice Magnetyzm - opis klasyczny i kwantowy Nanofotonika II Mikroskopia elektronowa Spektroskopia optyczna w fizyce ciała stałego Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi
--	--	--	---



			Pracownia dyplomowa Fizyka jądrowa II Projekt zespołowy
<b>K_U03</b>	Potrafi zaprojektować i zbudować prostą aparaturę do wykonania eksperymentu	X2A_U01 X2A_U04	Mechanika ustrojów inżynierskich Projekt zespołowy Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Pracownia dyplomowa
<b>K_U04</b>	Posiada umiejętności niezbędne do obsługi aparatury naukowej i przeprowadzania na niej eksperymentów	X2A_U01 X2A_U04	wszystkie moduły
<b>K_U05</b>	Potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia, prawa fizyczne i ich dowody z wybranych działów fizyki	X2A_U02 X2A_U04	wszystkie moduły
<b>K_U06</b>	potrafi tworzyć proste algorytmy i programy komputerowe	X2A_U01 X2A_U04	Metody numeryczne Podstawy programowania Pracownia specjalistyczna Pracownia fizyki technicznej Symulacje z pierwszych zasad w fizyce nanostruktur
<b>K_U07</b>	Posiada umiejętność krytycznej analizy i interpretacji wyników, obliczenia błędu pomiarowego oraz opisanie wykonanego eksperymentu	X2A_U02,	Pracownia fizyki technicznej Pracownia

			specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi Pracownia dyplomowa Projekt zespołowy
<b>K_U08</b>	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i techniki eksperymentalne z zakresu fizyki do innych dziedzin nauki, w których stosowane są metody fizyczne	X2A_U04	Jądrowe metody terapii medycznej II Fizyczne metody diagnostyki medycznej Fizyka medyczna Biospektroskopia Fizyka powierzchni Energetyka jądrowa Spektrometria mas Fizyka konwersji energii Techniki mikroskopowe Nadprzewodnictwo i zastosowania w technice Magnetyzm - opis klasyczny i kwantowy Nanofotonika II Mikroskopia elektronowa Spektroskopia optyczna w fizyce

			ciała stałego Fizyka jądrowa II Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi Pracownia dyplomowa Projekt zespołowy
<b>K_U09</b>	Potrafi korzystać z czasopism naukowych i baz danych, zna podstawowe czasopisma naukowe dla studiowanej specjalności	X2A_U03 X2A_U05	Pracownia dyplomowa, Seminarium Język obcy Metodyka pracy naukowej
<b>K_U10</b>	Potrafi przedstawić wyniki badań w formie pisemnej, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu w języku polskim i obcym	X2A_U05 X2A_U06 X2A_U08 X2A_U10	Pracownia dyplomowa, Seminarium Historia fizyki Metodyka pracy naukowej Język obcy
<b>K_U11</b>	Potrafi popularyzować naukę w ramach swojej specjalności oraz w obszarach pokrewnych fizyce	X2A_U04 X2A_U06 X2A_U09	Pracownia dyplomowa, Seminarium Metodyka pracy naukowej Historia fizyki
<b>K_U12</b>	Potrafi komunikować się ze specjalistami i osobami	X2A_U09	Pracownia

	spoza reprezentowanej dziedziny w zakresie problematyki fizycznej	X2A_U10	dyplomowa, Seminarium Język obcy
<b>K_U13</b>	Posiada umiejętność korzystania z naukowej literatury w języku obcym i znajomość języka obcego na poziomie B2+	X2A_U10,	Język angielski Pracownia dyplomowa, Seminarium
<b>K_U14</b>	Potrafi określić i zrealizować kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności	X2A_U07	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe Metodyka pracy naukowej Prowadzenie przedsiębiorstwa
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
<b>K_K01</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych	X2A_K01 X2A_K05	Pracownia dyplomowa Seminarium Prowadzenie przedsiębiorstwa
<b>K_K02</b>	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	X2A_K04	Seminarium Pracownia dyplomowa Metodyka pracy naukowej
<b>K_K03</b>	Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w grupie Potrafi organizować pracę i oszacować czasochłonność podejmowanych zadań	X2A_K02 X2A_K03 X2A_K07	Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie

			<p>układami pomiarowymi  Pracownia dyplomowa  Projekt zespołowy  Seminarium  Metodyka pracy naukowej</p>
<b>K_K04</b>	<p>Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i aspektów etycznych ( np. prawa autorskie, uczciwość naukowa, itp.) pracy naukowej</p>	<p>X2A_K03  X2A_K06</p>	<p>Pracownia fizyki technicznej  Pracownia specjalistyczna  Sterowanie układami pomiarowymi  Pracownia dyplomowa  Metodyka pracy naukowej  Projekt zespołowy</p>
<b>K_K05</b>	<p>Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<p>X2A_K03  X2A_K06</p>	<p>Pracownia fizyki technicznej  Pracownia specjalistyczna  Sterowanie układami pomiarowymi  Pracownia dyplomowa  Projekt zespołowy</p>

<b>K_K06</b>	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07	Prowadzenie przedsiębiorstwa Projekt zespołowy