

Efekty kształcenia dla kierunku studiów FIZYKA TECHNICZNA

- studia II stopnia, profil ogólnoakademicki -

i ich odniesienia do efektów kształcenia w obszarze nauk ścisłych

Kierunek studiów **fizyka techniczna** należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych. Studia II stopnia na kierunku **fizyka techniczna** pozwalają zapoznać się z zaawansowaną wiedzą oraz narzędziami eksperymentalnymi i teoretycznymi, wykorzystywanymi we współczesnej fizyce oraz jej zastosowaniami poznawczymi i praktycznymi w dziedzinie techniki, technologii, medycynie i in.. Program studiów II stopnia umożliwia studentom pogłębienie wiedzy w zakresie klasycznych dziedzin fizyki (fizyka fazy skondensowanej, mechanika kwantowa, fizyka jądrowa) oraz ich opisu za pomocą rozbudowanego aparatu matematycznego. Nauczanie na studiach II stopnia fizyki technicznej obejmuje oprócz zestawu treści podstawowych także szereg przedmiotów specjalistycznych do wyboru, umożliwiających rozszerzenie dotychczasowej wiedzy z określonej specjalności (fizyka medyczna, nowoczesne materiały i techniki pomiarowe). W trakcie kształcenia studenci poznają zaawansowane techniki pomiarowe, zapoznają się z budową oraz poszerzą swe umiejętności eksploatacji skomplikowanej aparatury pomiarowej i opracowania wyników eksperymentalnych.

Absolwenci będą posiadali zaawansowane umiejętności korzystania z informacji naukowej i prezentacji wyników, jak również nabędą umiejętności pracy zarówno indywidualnej jak i zespołowej. Staną się świadomi konieczności podnoszenia swych kwalifikacji personalnych i zawodowych. Studia trwają 3 semestry i kończą się uzyskaniem dyplomu magistra.

Absolwent studiów na kierunku fizyka techniczna może podjąć studia III stopnia. Zdobyta wiedza i umiejętności powodują, że absolwent jest przygotowany do pracy w placówkach naukowych, laboratoriach i przemyśle, jak również w przedsiębiorstwach rozwijających technologie i pośredniczących w transferze wiedzy z obszaru nauki do gospodarki.

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

Nazwa kierunku studiów: FIZYKA Poziom kształcenia: II stopień (magisterski) Profil kształcenia: ogólnoakademicki			
Symbol efektów kierunkowych	kierunkowe efekty kształcenia	odniesienie do obszarowych efektów kształcenia w Krajowych Ramach Kwalifikacji	nazwa modułu/modułów realizujących poszczególne efekty kształcenia
WIEDZA			
K_W01	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	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03	Fizyka fazy skondensowanej II Mechanika kwantowa II Metody numeryczne Termodynamika techniczna Mechanika ustrojów inżynierskich Fizyka medyczna Fizyka powierzchni Fizyka jądrowa II
K_W02	zna twierdzenia, prawa fizyczne i ich dowody z wybranych działów fizyki	X2A_W03	Fizyka fazy skondensowanej II Mechanika

			kwantowa II Termodynamika techniczna Mechanika ustrojów inżynierskich
K_W03	zna zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać rozbudowany eksperyment fizyczny	X2A_W03 X2A_W05	Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Projekt zespołowy Fizyka fazy skondensowanej II Fizyka medyczna Fizyka powierzchni Fizyka jądrowa II Pracownia dyplomowa
K_W04	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
K_W05	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
K_W06	zna zasady działania układów pomiarowych i aparatury badawczej specyficznych dla studiowanego obszaru fizyki	X2A_W05 X2A_W03	Wszystkie moduły
K_W07	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
K_W08	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

K_W09	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
K_W010	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w fizyce	X2A_W06 X2A_W01	Wszystkie moduły
K_W011	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
K_W012	Zna historię odkryć fizycznych i rozwoju teorii naukowych oraz ich filozoficznego znaczenia	X2P_W06 X2P_W01,	Historia fizyki Metodyka pracy naukowej
K_W13	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
K_W14	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

K_W15	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
K_W16	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2+) oraz słownictwo specjalistyczne	X2A_W09	Język obcy Seminarium Pracownia dyplomowa
K_W17	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form	X2A_W10	Prowadzenie

	indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla fizyki		przedsiębiorstwa
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów	X2A_U01 X2A_U02 X2A_U03	Wszystkie moduły
K_U02	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

			<p>Magnetyzm - opis klasyczny i kwantowy</p> <p>Nanofotonika II</p> <p>Mikroskopia elektronowa</p> <p>Spektroskopia optyczna w fizyce ciała stałego</p> <p>Pracownia fizyki technicznej</p> <p>Pracownia specjalistyczna</p> <p>Sterowanie układami pomiarowymi</p> <p>Pracownia dyplomowa</p> <p>Fizyka jądrowa II</p> <p>Projekt zespołowy</p>
K_U03	Potrafi zaprojektować i zbudować prostą aparaturę do wykonania eksperymentu	X2A_U01 X2A_U04	<p>Mechanika ustrojów inżynierskich</p> <p>Projekt zespołowy</p> <p>Pracownia fizyki technicznej</p> <p>Pracownia specjalistyczna</p> <p>Pracownia dyplomowa</p>
K_U04	Posiada umiejętności niezbędne do obsługi aparatury naukowej i przeprowadzania na niej eksperymentów	X2A_U01 X2A_U04	wszystkie moduły
K_U05	Potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia, prawa	X2A_U02	wszystkie moduły

	fizyczne i ich dowody z wybranych działów fizyki	X2A_U04	
K_U06	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
K_U07	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
K_U08	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
K_U09	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
K_U10	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
K_U11	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
K_U12	Potrafi komunikować się ze specjalistami i osobami spoza reprezentowanej dziedziny w zakresie problematyki fizycznej	X2A_U09 X2A_U10	Pracownia dyplomowa, Seminarium Język obcy
K_U13	Posiada umiejętność korzystania z naukowej literatury w języku obcym i znajomość języka obcego na poziomie B2+	X2A_U10,	Język angielski Pracownia dyplomowa, Seminarium
K_U14	Potrafi określić i zrealizować kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności	X2A_U07	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe Metodyka pracy naukowej Prowadzenie przedsiębiorstwa

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji osobistych i zawodowych	X2A_K01 X2A_K05	Pracownia dyplomowa Seminarium Prowadzenie przedsiębiorstwa
K_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	X2A_K04	Seminarium Pracownia dyplomowa Metodyka pracy naukowej
K_K03	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 układami pomiarowymi Pracownia dyplomowa Projekt zespołowy Seminarium Metodyka pracy naukowej
K_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i aspektów etycznych (np. prawa autorskie, uczciwość naukowa, itp.) pracy naukowej	X2A_K03 X2A_K06	Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi

			Pracownia dyplomowa Metodyka pracy naukowej Projekt zespołowy
K_K05	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	X2A_K03 X2A_K06	Pracownia fizyki technicznej Pracownia specjalistyczna Sterowanie układami pomiarowymi Pracownia dyplomowa Projekt zespołowy
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07	Prowadzenie przedsiębiorstwa Projekt zespołowy