

Efekty kształcenia dla kierunku studiów FIZYKA

- studia II stopnia, profil ogólnoakademicki -

i ich odniesienia do efektów kształcenia w obszarze nauk ścisłych

Kierunek studiów **fizyka** należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych. Ze względu na istotne powiązania z chemią oraz z naukami przyrodniczymi poprzez realizowane na tym kierunku studiów specjalności niektóre efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności odnoszą się do obszaru nauk przyrodniczych.

Studia II stopnia na kierunku **fizyka** pozwalają zapoznać się z zaawansowaną wiedzą i narzędziami eksperymentalnymi oraz teoretycznymi wykorzystywanymi we współczesnej fizyce oraz jej zastosowaniami poznawczymi i praktycznymi w dziedzinie techniki, technologii, medycyny i in. Program studiów II stopnia zapewnia zapoznanie studentów z poszerzoną wiedzą w zakresie klasycznych dziedzin fizyki oraz ich opisu z systematycznym użyciem aparatu matematycznego i metod fizyki teoretycznej. Uczy również systematycznego korzystania z współczesnych narzędzi informatycznych w obsłudze aparatury pomiarowej oraz w opracowaniu wyników eksperymentalnych, sporządzania raportów z wykonanych badań w formie tekstowej i graficznej. Stosownie do poziomu kształcenia przyjętego dla studiów II stopnia program kształcenia obejmuje również zapoznanie studentów ze współczesnymi, intensywnie rozwijającymi się dziedzinami fizyki, w ramach nauczania fizyki doświadczalnej na równi z pogłębionym teoretycznym opisem zjawisk. Wiedza praktyczna absolwenta studiów II stopnia pozwala na podjęcie pracy w laboratoriach badawczych i przemysłowych (także biotechnologicznych), w służbie zdrowia, ochronie środowiska, firmach informatycznych i innych, także prowadzących działalność w zakresie nowych technologii. Całoroczne różnorodne obowiązki związane z wykonaniem pracy magisterskiej zapewniają, że absolwent jest przygotowany do samodzielnego w znacznym stopniu planowania eksperymentu lub obliczeń, co nadaje mu kwalifikacje do podjęcia studiów III stopnia.

Ogólność formułowanych praw fizyki stanowi podstawę jej szerokich i fundamentalnych powiązań z wieloma dziedzinami innych nauk przyrodniczych, medycyny i techniki. Z tego względu nauczanie fizyki na studiach II stopnia obejmuje zestaw treści podstawowych uzupełnionych przedmiotami specjalistycznymi do wyboru, umożliwiającymi uzyskanie określonej specjalności. Podane poniżej efekty kształcenia ujmują tę wiedzę specjalistyczną w sposób ogólny.

Objaśnienia oznaczeń w symbolach

K przed podkreślnikiem – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K po podkreślniku – kategoria kompetencji społecznych

X2A, X2P – efekty kształcenia w obszarze nauk ścisłych dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim lub praktycznym

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: magisterski			
Profil kształcenia: ogólnoakademicki			
symbol	kierunkowe efekty kształcenia	odniesienie do efektów kształcenia w obszarze nauk ścisłych	Zajęcia, na których są realizowane
	Po ukończeniu studiów drugiego stopnia absolwent:		
WIEDZA			
K_W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do rozumienia i opisu zjawisk i procesów przyrodniczych w ramach praw fizyki	X2A_W01,	Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka jądrowa II, 15 h WY + 15 h KW, egz., Fizyka cząstek elementarnych, 30 h WY , egz. Teoria jądra atomowego 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka cząstek elementarnych i oddziaływań podstawowych, 30 h WY , egz.

K_W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod doświadczalnych, teorii fizyki ciała stałego i mechaniki kwantowej	X2A_W01, X2A_W04	Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz.,
K_W03	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod doświadczalnych oraz teorii fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	X2A_W01, X2A_W06	Fizyka jądrowa II, 15 h WY +15 h KW, egz., Fizyka cząstek elementarnych, 30 h WY , egz.
K_W04	Zna matematykę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności	X2A_W02, X2A_W04	Fizyka teoretyczna, 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz.,
K_W05	Zna założenia i osiągnięcia wiodących dziedzin fizyki współczesnej	X2A_W06	Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz., Teoria jądra atomowego 30 h WY + 30 h KW, egz., Współczesna teoria grawitacji 30 h WY +30 h KW, egz., egz., Kwantowa teoria pola 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka jądrowa II, 15 h WY +15 h KW, egz., Fizyka cząstek elementarnych, 30 h WY ,
K_W06	Zna historię odkryć fizycznych i rozwoju teorii naukowych oraz ich filozoficznego znaczenia	X2P_W03, X2P_W04	Historia i metodologia fizyki, 15 h KW, zal.

K_W07	Potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa fizyczne i ich dowody	X2A_W03	Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka jądrowa II, 15 h WY + 15 h KW, egz., Teoria jądra atomowego 30 h WY + 30 h KW, egz., Współczesna teoria grawitacji 30 h WY + 30 h KW, egz., egz., Kwantowa teoria pola 30 h WY + 30 h KW, egz.,
K_W08	Zna teoretyczne podstawy rachunku błędów. Zna metody wyznaczenia niepewności pomiarowej.	X2A_W04, X2A_W05	Laboratorium fizyczne 105 h LB, zal, Pracownia specjalistyczna 180 h LB, zal
K_W09	Zna metody programowania do zastosowań w fizyce, obliczeń teoretycznych lub procedur doświadczalnych	X2A_W04	Elementy programowania 30 h Wy, egz., Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, zal. Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30 h LB, zal.
K_W10	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	Laboratorium fizyczne 105 h LB, zal, Pracownia specjalistyczna 180 h LB, zal, Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, zal. Pracownia dyplomowa
K_W11	Zna zasady korzystania z literatury naukowej z poszanowaniem prawa autorskiego	X2A_W08, X2A_W09	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.

K_W12	Zna naukowe bazy danych oraz potrafi z nich korzystać	X2A_W08, X2A_W09	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.
K_W13	Posiada pogłębioną wiedzę o zastosowaniu metod fizycznych w badaniach naukowych, przemyśle, diagnostyce i terapii medycznej, energetyce jądrowej, badaniach materiałowych i in	X2A_W01	Wykłady specjalistyczne 210 h WY, zal.
K_W14	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2+)	X2A_W09	język obcy, 60 h KW egz.
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	W interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych opiera się na prawach empirycznie weryfikowalnych	X2A_U02, X2A_U04	Cały program studiów
K_U02	Potrafi zapisać prawa fizyki w formalizmie matematycznym oraz przeprowadzić dowody twierdzeń	X2A_U01,	Fizyka fazy skondensowanej 45 h WY + 45 h KW, egz., Fizyka kwantowa, 30 h WY + 30 h KW, egz., Fizyka jądrowa II, 15 h WY + 15 h KW, egz., Współczesna teoria grawitacji 30 h WY + 30 h KW, egz., egz., Kwantowa teoria pola 30 h WY + 30 h KW, egz., Teoria jądra atomowego 30 h WY + 30 h KW, egz.,
K_U03	Potrafi na podstawie opisu zjawiska fizycznego i instrukcji samodzielnie przygotować i wykonać doświadczenie fizyczne	X2A_U01	Laboratorium fizyczne 105 h LB, zal, Pracownia specjalistyczna 180 h LB, zal, Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h,

			Pracownia mikroprocesorowa 45 h LB zal.
K_U04	Posiada umiejętność analizy i interpretacji wyników, obliczenia błędu pomiarowego oraz opisanie wykonanego eksperymentu (wykonania opracowania)	X2A_U02, X2A_U05	Laboratorium fizyczne 105 h LB, zal, Pracownia specjalistyczna 180 h LB, zal, Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30 h LB, zal. Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal.
K_U05	Potrafi napisać program do wykonania obliczeń fizycznych lub sterowania układem pomiarowym	X2A_U01	Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30 h LB, zal. Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal.
K_U06	Potrafi korzystać z czasopism naukowych i baz danych, także w języku obcym, w celu przygotowania obszernego opracowania	X2A_U03, X2A_U05	Fizyka jądrowa II, 15 h WY +15 h KW, Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal., język obcy, 30 h KW
K_U07	Potrafi stosować wiedzę fizyczną do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych.	X2A_U04	Laboratorium fizyczne 105 h LB, zal, Pracownia specjalistyczna 180 h LB, zal, Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, Komputerowe modelowanie

			procesów fizycznych 15 h WY + 30 h LB, zal. Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal.
K_U08	Potrafi samodzielnie przygotować pisemne obszerne opracowanie naukowe lub techniczne w oparciu o literaturę naukową.	X2AP_U05, X2A_U06, X2A_U07, X2A_U08,	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.
K_U09	Jest w stanie samodzielnie przygotować ustne obszerne wystąpienie dotyczące problematyki naukowej lub technicznej w oparciu o literaturę naukową.	X2AP_U05, X2A_U06, X2A_U07, X2A_U08	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.
K_U10	Posiada umiejętność korzystania z naukowej literatury w języku obcym	X2A_U10,	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal., język obcy, 30 h KW
K_U11	Posiada umiejętność korzystania z naukowej literatury w języku obcym i znajomość języka obcego na poziomie B2+	X2A_U10,	język obcy, 60 h KW, Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal., język obcy, 30 h KW
K_U12	Potrafi określić i zrealizować kierunki samorozwoju	X2A_U07	Pracownia dyplomowa, Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego. Wykazuje gotowość permanentnego uczenia się	X2A_K01, X2A_K05	Pracownia dyplomowa, LB egz., Seminarium dyplomowe 90 h SM, zal.,

K_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	X2A_K04	Seminarium dyplomowe, SM, 60 godz., zal., 4 ECTS, Pracownia dyplomowa, LB, egz., 10 ECTS
K_K03	Potrafi pracować w grupie wykonującej złożone i/lub pracochołonne ćwiczenia laboratoryjne. Potrafi organizować pracę	X2A_K02, X2A_K03	Pracownia specjalistyczna, LB 90 godz. zal 5 ECTS, Sterowanie układami pomiarowymi 15 h WY + 30 h LB, zal. Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal. Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30h LB,
K_K04	Potrafi zaplanować kolejność czynności w złożonych ćwiczeniach laboratoryjnych lub działalności praktycznej	X2A_K03	Pracownia specjalistyczna, LB 90 h. zal, Pracownia dyplomowa, LB, egz., Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal. Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30h LB,
K_K05	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	X2A_K05	Seminarium magisterskie, SM 90 h., zal.,
K_K06	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	X2A_K06	Pracownia specjalistyczna, LB 90 h. zal, Pracownia dyplomowa, LB, egz.,

			Programowanie rozproszone i równoległe 30 h WY + 45 h LB, zal. Komputerowe modelowanie procesów fizycznych 15 h WY + 30h LB,
K_K07	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07	Seminarium dyplomowe, SM, 60 godz., zal., 4 ECTS, Pracownia dyplomowa, LB, egz., 10 ECTS