

KARTA KURSU**Studia stacjonarne I stopnia Fizyka**

specjalność - Fizyka z astronomią i popularyzacją wiedzy

Nazwa	Fizyka cząstek	
Nazwa w j. ang.	Physics of particles	
Koordynator	Dr hab. Jerzy Krzesiński, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Jerzy Krzesiński prof. UP
Punktacja ECTS*	6	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs ma za zadanie przekazanie ogólnej wiedzy na temat budowy materii, modelu standardowego cząstek oraz oddziaływań między nimi. W czasie kursu przedstawiony jest opis zastosowania fizyki wysokich energii oraz dotychczasowej wiedzy do badania struktury wewnętrznej atomu, jąder atomowych jak i właściwości cząstek elementarnych. W czasie kursu student ma możliwość zdobycia praktycznej wiedzy nt. działania synchrotronu oraz innych akceleratorów cząstek.

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01: zna metody badań fizyki wysokich energii, oraz wkład i znaczenie osiągnięć w tej dziedzinie posiada podstawową wiedzę z zakresu cząstek elementarnych i sposoby zapisu oznaczeń cząstek oraz ich oddziaływań	W01-W06, W09
	W03: zna podstawowe metody doświadczalne wykorzystywane w badaniach jądra atomowego	
	W04: Rozumie procesy zachodzące podczas syntezy jądrowej oraz rozpadu jądra atomowego.	
	W05: zna podstawowe sposoby prezentacji modelu standardowego oraz oddziaływań słabych, silnych, elektromagnetycznych i grawitacyjnych.	
	W06: zna ogólną budowę, działanie akceleratorów cząstek i rozumie całościowy stan wiedzy dotyczący cząstek elementarnych.	

Umiejętności	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	<p>U01: Student potrafi opisać procesy zachodzące podczas rozpraszania cząstek na jądrach atomowych</p> <p>U02: posiada umiejętność rozumienia i ścisłego opisu procesów zachodzących podczas zderzenia cząstek</p> <p>U03: Student potrafi opisać model standardowy i oddziaływania rządzące w fizyce cząstek elementarnych</p> <p>U04: potrafi dokonywać analizy jakościowej stawianych zadań i wyciągać z nich odpowiednie wnioski</p> <p>U05: potrafi korzystać z różnych źródeł wiedzy i samodzielnie opracowywać teoretyczne eksperymenty rozwiązujące określone zadania</p>	U01-U07

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
	<p>K01 Student zdaje sobie sprawę z konieczności dalszego kształcenia.</p> <p>K02 Student korzysta z wielu źródeł informacji w tym wydawnictw w języku angielskim. Potrafi wyszukiwać potrzebne informacje w internecie.</p> <p>K03 Student potrafi dzielić się swoją wiedzą, zastosować ją w praktyce, a także jest w stanie określić poprawność opisu zjawisk w internecie.</p> <p>K04: korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności</p>	K01-K06

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład tradycyjny ze szczególnym uwzględnieniem prezentacji wizualnych: slajdów, wykresów, diagramów. Stosowane są metody aktywizujące: dyskusja oraz omawianie najnowszych źródeł wiedzy.

Ćwiczenia rachunkowe polegają na rozwiązywaniu zadań z problemów przedstawianych na wykładzie oraz interpretacji wyników.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01			x					x			x		
W02			x					x			x		
W03			x					x			x		
W04			x					x			x		
W05			x					x			x		
W06			x					x			x		
U01			x					x			x		x
U02			x					x			x		x
U03			x					x			x		x
U04			x					x			x		x
U05			x					x			x		x
K01			x					x					
K02			x					x					
K03			x					x					
K04			x					x					

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY
	Student dysponuje wiedzą (W01-W6), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K04), dogłębnie potrafi wyjaśnić model standardowy, zachowanie cząstek na gruncie znanych praw fizyki, zna budowę i zasadę działania akceleratorów, biegle wykonuje proste obliczenia oraz interpretuje wyniki, potrafi w sposób jasny i zrozumiały przekazać swoją wiedzę i umiejętności.
	DOBRY
	Student dysponuje wiedzą (W01-W6), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K04) w sposób wystarczający aby zrozumieć zasady opisu świata cząstek elementarnych, dobrze zna zasady działania

	<p>akceleratorów, potrafi wykonać proste obliczenia i zinterpretować wyniki.</p> <p>DOSTATECZNY</p> <p>Student dysponuje wiedzą (W01-W6), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K04) w zakresie podstawowym, zna podstawowy opis modelu standardowego i oddziaływań, rozumie złożoność procesów związanych z akceleracją cząstek. Potrafi korzystać z własnych notatek, żeby rozwiązać zadany problem.</p> <p>NIEDOSTATECZNY</p> <p>Student w znacznym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W01-W06 oraz umiejętności U01-U05. Nie zna modelu standardowego, ma poważne kłopoty z opisem oddziaływań w świecie cząstek elementarnych, nie potrafi wykonać zadanych obliczeń.</p>
--	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia poznawania elementów budowy materii. 2. Pierwsze doświadczenia prowadzące do poznania struktury atomu i jądra atomowego 3. Długość fali de Broglie'a, model atomu Bohra, poziomy energetyczne 4. Model standardowy budowy materii oraz oddziaływań 5. Właściwości cząstek elementarnych, rodziny cząstek 6. Fizyka wysokich energii, jednostki, zastosowanie do badań struktury wewnętrznej jądra atomowego 7. Energia, pęd, niezmienniki transformacji Lorentza, pęd i energia w układzie środka masy. 8. Przekrój czynny, przekrój różniczkowy, oddziaływanie cząstek z tarczą 9. Akceleratory cząstek, wnęki rezonansowe, wiggler, undulatory 10. Synchrotron, przykład akceleratora cząstek, oglądanie synchrotronu Solaris 11. Promieniowanie synchrotronowe, zastosowanie w praktyce
--

12. Pierwotna nukleosynteza, budowa Wszechświata
13. Rozszczepienie, a synteza jądrowa, rozpad promieniotwórczy
14. Neutrino, problem neutrin Słonecznych, obserwatorium neutrinowe
15. Akceleratory cząstek na Świecie, tabele odkrytych cząstek, czasy życia

Wykaz literatury podstawowej

1. Ewa Skrzypczak, Zygmunt Szepliński, „Wstęp do Fizyka jądra atomowego cząstek elementarnych”.
2. Lucjan Jarczyk, „Wczesny rozwój Wszechświata, model Wielkiego Wybuchu – Big Bang”.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Fale de Broglie'a: <http://www.ftj.agh.edu.pl/~Wolny/Wc6bcab8e6f621.htm>
2. strona synchrotronu Solaris: <http://www.synchrotron.uj.edu.pl/>
3. fizyka neutrin: <http://neutrino.ift.uni.wroc.pl/?page=Neutrina/neutrina.html>
4. diagramy Feynmana: <http://atlas.physicsmasterclasses.org/pl/betadecay.htm>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	30
Ogółem bilans czasu pracy		140
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		6