

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Studia I stopnia
2020/2021

Nazwa	Fizyka cząstek
Nazwa w j. ang.	<i>Physics of particles</i>

Koordynator	dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP dr Kamila Komędera
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kurs ma za zadanie przekazanie wiedzy na temat budowy materii, modelu standardowego cząstek oraz oddziaływań między nimi. Ponadto 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 dotyczącej działania synchrotronu oraz innych akceleratorów cząstek.

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01: zna metody badań fizyki wysokich energii, oraz wkład i znaczenie osiągnięć w tej dziedzinie, posiada ogólną wiedzę z zakresu cząstek elementarnych oraz ich oddziaływań	W01, W03, W08, W09
	W02: zna podstawowe metody doświadczalne wykorzystywane w badaniach jądra atomowego	W01, W03, W04, W08, W09
	W03: Rozumie procesy zachodzące podczas syntezy jądrowej oraz rozpadu jądra atomowego.	W01, W03, W08, W09
	W04: zna podstawowe sposoby prezentacji modelu standardowego oraz oddziaływań słabych, silnych, elektromagnetycznych i grawitacyjnych.	W01, W03, W08, W09
	W05: zna ogólną budowę, działanie akceleratorów cząstek i rozumie całościowy stan wiedzy dotyczący cząstek elementarnych.	W01, W03, W04, W08, W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01: Student potrafi opisać procesy zachodzące podczas rozpraszania cząstek na jądrach atomowych	U01
	U02: posiada umiejętność rozumienia i ścisłego opisu procesów zachodzących podczas zderzenia cząstek	U01
	U03: Student potrafi opisać model standardowy i oddziaływania rządzące w fizyce cząstek elementarnych	U01
	U04: potrafi dokonywać analizy jakościowej stawianych zadań i wyciągać z nich odpowiednie wnioski	U01, U06, U07
	U05: potrafi korzystać z różnych źródeł wiedzy i samodzielnie opracowywać teoretyczne eksperymenty rozwiązujące określone zadania oraz prezentować wyniki	U02, U05, U06, U07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01. Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę i jest świadomy konieczności kształcenia się przez całe życie.	K01, K02, K05
	K02. Student wykazuje zdolność kreatywnego, potrafi pracować w grupie postępując zgodnie z zasadami etyki.	K03, K06
	K03. Student podnosi swoje kompetencje oraz śledzi na bieżąco aktualne doniesienia naukowe z zakresu fizyki cząstek elementarnych zarówno w języku polskim jak i innych językach obcych.	K04, K05

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 uczenia się

	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				X	
W02						X	X	X				X	
W03						X	X	X				X	
W04						X	X	X				X	
W05						X	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	X					
K02						X	X	X					
K03						X	X	X					

Kryteria oceny	<p>BARDZO DOBRY</p> <p>Student dysponuje wiedzą (W01-W05), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K03), dogłębnie potrafi objaśnić 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.</p> <p>DOBRY</p> <p>Student dysponuje wiedzą (W01-W05), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K03) w sposób wystarczający aby zrozumieć zasady opisu świata cząstek elementarnych, dobrze zna zasady działania akceleratorów, potrafi wykonać proste obliczenia i zinterpretować wyniki.</p> <p>DOSTATECZNY</p> <p>Student dysponuje wiedzą (W01-W05), umiejętnościami (U01-U05) oraz kompetencjami (K01-K03) 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-W05 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)

<p>Właściwości cząstek elementarnych, rodziny cząstek (rozszerzenie wiedzy podstawowej)</p> <p>Fizyka wysokich energii, jednostki, zastosowanie do badań struktury wewnętrznej jądra atomowego (rozszerzenie wiedzy podstawowej)</p> <p>Model standardowy budowy materii oraz oddziaływań (rozszerzenie wiedzy podstawowej)</p> <p>Energia, pęd, niezmienniki transformacji Lorentza, pęd i energia w układzie środka masy w fizyce cząstek</p> <p>Akceleratory cząstek, wnęki rezonansowe, wiggler, undulatory</p> <p>Synchrotron, przykład akceleratora cząstek, oglądanie synchrotronu Solaris</p> <p>Promieniowanie synchrotronowe, zastosowanie w praktyce</p> <p>Pierwotna nukleosynteza, budowa Wszechświata</p> <p>Neutrino, problem neutrin Słonecznych, obserwatorium neutrinowe</p> <p>Akceleratory cząstek na Świecie, tabele odkrytych cząstek, czasy życia</p>
--

Wykaz literatury podstawowej

E. Skrzypczak, Z. Szepliński, *Wstęp do Fizyka jądra atomowego cząstek elementarnych*, PWN, Warszawa 2002

Perkins Donald H., *Wstęp do fizyki wysokich energii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.

Lucjan Jarczyk, *Wczesny rozwój Wszechświata, model Wielkiego Wybuchu – Big Bang*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, WNT, 2010

Wykaz literatury uzupełniającej

B.R.Martin, G.Shaw, *Particle Physics*, Wiley&Sons, 2002,

strona synchrotronu Solaris: <http://www.synchrotron.uj.edu.pl/>

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	5
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	20
Ogółem bilans czasu pracy		120
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS = 30 h		4