

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	FIZYKA JĄDROWA	NUCLEAR PHYSICS
Kod przedmiotu	WTCCXWSJ-FJ	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	jednolite studia magisterskie	
Rodzaj przedmiotu	ogólny	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 30/x, C 10/+, L 20/+, razem: 60 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka / Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Fizyka / Znajomość podstaw mechaniki, elektromagnetyzmu i teorii atomu.	
Semestr/kierunek studiów	semestr VI / kierunek studiów : chemia	
Autor	dr hab. inż. Jarosław Puton	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot zawiera podstawowe informacje dotyczące głównych zagadnień fizyki jądrowej. Podstawą wiedzy przekazywanej studentom jest elementarna teoria budowy jądra atomowego. W części poświęconej promieniotwórczości zawarty jest opis podstawowych rodzajów promieniowania i oddziaływania promieniowania z materią. Ostatnia część przedmiotu poświęcona jest energetyce jądrowej i przeglądowi nowych osiągnięć fizyki jądrowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	WYKŁADY 1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE (2 godz.) Ogólna charakterystyka przedmiotu. Zarys rozwoju fizyki jądrowej. Elementy mechaniki relatywistycznej. 2. PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI JĄDER ATOMOWYCH (2 godz.) Składniki jądra i ich właściwości. Promień jądra. Izospin. Parzystość. Ładunek elektryczny. Spin. Moment magnetyczny. Energia wiązania jąder atomowych. Metody wyznaczania energii wiązania. 3. MODELE JĄDRA ATOMOWEGO (2 godz.) Model kropłowy jądra atomowego. Ścieżka stabilności. Model powłokowy. Model gazu Fermiego. 4. PRAWO ROZPADU PROMIENIOTWÓRCZEGO (2 godz.)	

Promieniotwórczość. Stała rozpadu i okres połowicznego zaniku. Rozpad sukcesywny.

5. STATYSTYCZNY CHARAKTER ROZPADU (2 godz.)

Zastosowanie rozkładów Poissona i Gaussa do oceny wyników pomiarów w fizyce jądrowej. Optymalizacja dokładności pomiarów radiometrycznych.

6. ROZPADY ALFA I BETA, PROMIENIOWANIE GAMMA (2 godz.)

Rodziny promieniotwórcze. Mechanizm rozpadu alfa. Rodzaje rozpadu beta. Prawdopodobieństwo przejść. Widmo energetyczne cząstek

beta. Neutrino. Promieniowanie gamma – stany wzbudzone jąder.

7. ODDZIAŁYWANIE CZĄSTEK NAŁADOWANYCH Z MATERIAŁ (2 godz.)

Straty energii na jonizację. Hamowanie radiacyjne. Promieniowanie Czerenkowa.

8. ODDZIAŁYWANIE PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO Z MATERIAŁ

Fotoefekt. Rozpraszanie promieniowania. Efekt Comptona. Tworzenie par elektronowo-pozytonowych.

9. PRZEGLĄD METOD DETEKCJI PROMIENIOWANIA

JĄDROWEGO (2 godz.)

Rodzaje detektorów. Podstawy metod spektroskopowych. Pomiary w dozymetrii.

10. PROMIENIOWANIE JĄDROWE W ŚRODOWISKU I ZASTOSOWANIACH PRAKTYCZNYCH (2 godz.)

Izotopy promieniotwórcze w środowisku naturalnym. Poziom promieniowania tła. Zastosowanie izotopów w badaniach naukowych, przemyśle i medycynie.

11. NEUTRONY (2 godz.)

Źródła neutronów. Rodzaje oddziaływania neutronów z materią. Spowalnianie i dyfuzja neutronów.

12. REAKCJE JĄDROWE I PROBLEMY ROZPRASZANIA CZĄSTEK (2 godz.)

Mechanizm reakcji przez jądro złożone. Teoria Bohra. Reakcje oddziaływania bezpośredniego. Stacjonarny opis rozpraszania elastycznego. Przybliżenie Borna.

13. REAKCJE ROZSZCZEPIENIA JĄDER ATOMOWYCH (2 godz.)

Oszacowanie energii reakcji rozszczepienia. Rola bariery potencjału. Przekroje czynne na rozszczepienie. Właściwości fragmentów rozszczepienia.

14. ENERGETYKA JĄDROWA (2 godz.)

Reaktory jądrowe. Bilans energii i stabilność pracy reaktora. Nowe konstrukcje reaktorów energetycznych. Perspektywy wykorzystania reakcji syntezy jąder lekkich w energetyce. Broń jądrowa i termojądrowa.

15. NOWE OSIĄGNIĘCIA FIZYKI JĄDROWEJ (2 godz.)

Cząstki elementarne. Klasyfikacja cząstek. Promieniowanie kosmiczne. Metody detekcji. Miony. Cząstki jako nośniki oddziaływań. Struktura nukleonów. Symetria unitarna oddziaływań silnych.

ĆWICZENIA

Ćwiczenia rachunkowe poświęcone są rozwiązywaniu zadań, w szczególności dotyczących następujących zagadnień:

- modele jądra atomowego - wyznaczanie energii wiązania
- elementy mechaniki relatywistycznej
- prawo rozpadu promieniotwórczego
- oddziaływanie promieniowania z materią
- reaktory jądrowe

LABORATORIA

W ramach przedmiotu realizowanych jest 5 ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących następujące zagadnienia:

- statystyczny charakter rozpadu promieniotwórczego
- prawo rozpadu promieniotwórczego
- oddziaływanie promieniowania z materią

Literatura	podstawowa: 1. E. Skrzypczak, Z. Szefliński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych. PWN 2002. 2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki 5 (rozdziały 43, 44 i 45), PWN 2005. 3. G. Jezierski, Energia jądrowa wczoraj i dziś, WNT, 2014. uzupełniająca: 1. J.S. Lilley, Nuclear Physics: Principles and Applications. Wiley 2002. 2. A. Strzałkowski, Wstęp do fizyki jądra atomowego. PWN 1978
Efekty uczenia się	<i>W1 / Posiada ogólną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej, relatywistycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz pomiar podstawowych wielkości fizykochemicznych/ K_W12</i> <i>U1 / Umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów, zjawisk i procesów chemicznych/ K_U04</i> <i>K1 / Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i odbierane treści. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu/ K_K01</i>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>egzaminu</i> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: <i>zaliczenia</i> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: <i>zaliczenia</i> Egzamin/zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: <i>pisemnej (test, pytania otwarte) i ustnej (dyskusja ze studentem nt. udzielonych odpowiedzi pisemnych)</i> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu/zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest w trakcie egzaminu Osiągnięcie efektów W1 i K1 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych Osiągnięcie efektu U1 – sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 66-80%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 50-65%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie poniżej 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność/obciążenie w godzinach 1. udział w wykładach/30 2. udział w ćwiczeniach/10 3. udział w ćwiczeniach laboratoryjnych/10 4. udział w konsultacjach/10 5. przygotowanie do ćwiczeń/15 6. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań/30 7. przygotowanie do egzaminu/25

	Obciążenia w godzinach/ECTS sumaryczne obciążenie pracą studenta: 140/5 zajęcia z udziałem nauczyciela: 70/3 zajęcia samodzielne: 70/2
--	---

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....