

Monographic lecture - course description

General information	
Course name	Monographic lecture
Course ID	13.7-WF-FizP-WykMon-S17
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Astronomy
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	6
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Van Cao Long

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam

Aim of the course

Student posiada znajomość pojęć z fizyki mikroświata, w szczególności fizyki jądrowej. Pozna procesy jądrowe spontaniczne i wymuszone, w szczególności rozszczepiania jąder i fuzję jądrową, stąd zrozumie zasady działania broni atomowych i elektrowni atomowych. Zapozna z elementarnymi oddziaływaniami promieniowania jądrowego z materią, stąd zrozumie skutki chemiczne i biologiczne wywołane przez te oddziaływania.

Prerequisites

Znajomość matematyki i fizyki z poprzedniego okresu studiów licencjackich.

Scope

1. Struktura materii i budowa jądra atomowego:

- Kwantowa natura mikroświata, dualizm cząstkowo-falowy

- Podstawowe składniki materii: kwarki i leptony, bozony pośredniczące jako kwanty pól oddziaływań

elementarnych, w szczególności fotony jako kwanty pola elektromagnetycznego

- Model atomu, schemat poziomowy układu atomowego

- Liczby kwantowe, prawa zachowania wielkości fizycznych związanych z liczbami kwantowymi

- Atom w ramach starej teorii kwantowej (Bohra) i teorii Schroedingera: Model powłokowy atomu i wyjaśnienie struktury tablicy Mendeleeva.

- Hadrony w ramach teorii kwarków, w szczególności protony i neutrony.

- Jądra jako układy związane nukleonów (protonów i neutronów oddziałujących za pomocą gluonów jako kwantów oddziaływania silnego).

- Podstawowe cechy nukleonów i jąder atomowych, jednostki w teorii jądra.

- Energia wiązania.

- Modele jądra: model kroplowy, model powłokowy, model gazu Fermiego.

2. Spontaniczne procesy:

- Wykładnicze prawo rozpadu.

- Stała rozpadu i szerokości poziomu.

- Przekroje czynne.

- Zjawosko tunelowe.

- Rozpady alfa, beta i gamma .

- Spontaniczne rozszczepienia jąder ciężkich.

3. Wymuszone procesy: reakcje jądrowe:

- Reakcje z tworzeniem jądra złożonego.
- Reakcje z wykorzystaniem cząstek alfa.
- Reakcje neutronowe.
- Promienie kosmiczne.

4. Reakcje rozszczepienia jąder ciężkich:

- Rozszczepienie jąder uranu.
- Zarys teorii reakcji rozszczepienia.
- Energia reakcji rozszczepienia jądra.
- Reakcja łańcuchowa rozszczepienia jąder uranu i plutonu, masa krytyczna.

5. Broń jądrowa:

- Projekt Manhattan i bomby atomowe: uranowe i plutonowe.
- Fuzja jądrowa i bomby termojądrowe.

6. Kontrolowane reakcje jądrowe:

- Różne typy reaktorów.
- Schemat elektrowni atomowych.
- Projekty realizacji jądrowej fuzji kontrolowanej.

7. Oddziaływania promieniowania jądrowego z materią:

- Oddziaływanie cząstek alfa z materią.
- Oddziaływanie cząstek beta z materią.
- Oddziaływanie fotonów gamma i X z materią.

8. Elementy dozymetrii:

- Dawka pochłonięta i jednostki.
- Bezwymiarowy współczynnik jakości (lub współczynnik wagowy promieniowania).
- Równoważnik dawki i jednostki.

9. Skutki chemiczne i biologiczne wywołane przez promieniowanie jądrowe:

- Skutki chemiczne: rozpad molekuł.
- Oddziaływanie z komórkami organizmów żywych: skutki biochemiczne i biologiczne.
- Hipoteza liniowa.
- Ocena ryzyka.
- Radiofobia.

Teaching methods

Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych

.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Wiedza: Student posiada ogólną wiedzę w zakresie fizyki atomowej i jądrowej, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych wykorzystanych do produkcji energii, w szczególności zjawisk występujących w rozszczepieniu jąder i fuzji jądrowej. Potrafi także wykorzystywać podstawowe aparaty matematyczne w opisie zjawisk fizycznych w dziedzinie fizyki jądrowej	• K_W01 • K_W02 • K_W04 • K_W07	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Umiejętności: Potrafi analizować oraz rozwiązać problemy fizyczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim i angielskim. Potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski. Potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych zrozumiałym, prostym językiem. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł	• K_U01 • K_U02 • K_U03 • K_U09 • K_U10	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Kompetencje społeczne: Ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Rozumie rolę popularyzacji wiedzy, zarówno od strony czynnej, jak i biernej. Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom	• K_K01 • K_K02 • K_K04 • K_K05	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Assignment conditions

Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.

Recommended reading

[1] B. Dziunikowski, O fizyce i energii jądrowej, Wydawnictwo AGH, Kraków 2001.

[2] Z. Celiński, Energia jądrowa, PWN, Warszawa 1991.

[3] W. N. Cottingham, D. A. Greenwood, An Introduction to Nuclear Physics, Cambridge University Press 2001.

[4] H. A. Enge, Introduction to Nuclear Physics , Addison-Wesley Publishing Company 1972.

Further reading

[1] J. Kubowski, Broń jądrowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

[2] W. Greiner, J. A. Maruhn, Nuclear Models, Springer-Verlag 1996.

Notes

Modified by dr hab. Wojciech Lewandowski, prof. UZ (last modification: 28-06-2021 12:48)

Generated automatically from SylabUZ computer system