



Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, tel./fax +48 22 234 6003 (6002), www.csz.pw.edu.pl



Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych	
SYLABUS 2012/2013	
Nazwa przedmiotu	Fizyka – kurs dla zaawansowanych
Liczba punktów ECTS <i>Punkty winny być przyporządkowane wszystkim przedmiotom, które kończą się ewaluacją, zgodnie z zasadą, że nakład pracy przeciętnego studenta przypadający na rok akademicki odpowiada 60 punktom ECTS, również w przypadku, gdy przedmioty pogrupowane są w moduły, lub większe „bloki”. Punkty powinny uwzględniać także czas studenta poświęcony na wykonanie takich zadań obowiązujących w ramach zajęć z danego przedmiotu jak prace semestralne/roczne/dyplomowe, dysertacje, projekty/ćwiczenia realizowane w laboratorium, prace terenowe itp.</i>	6

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	Prof. dr hab.	Jerzy Garbarczyk	Zakład Joniki Ciała Stałego, Wydział Fizyki
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. dr hab.	Mirosław Karpierz	Zakład Optyki i Fotoniki, Wydział Fizyki

Semestr studiów	//
Wymagania wstępne	Podstawy fizyki I
Poziom przedmiotu	Zaawansowany Z

Charakter zajęć	$W+C-4$
Sugerowana liczba godzin pracy własnej	
Całkowita liczba godzin:	
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	
Język wykładowy	Polski
Cel przedmiotu	<p>Wiedza: posiada podstawową wiedzę z zakresu wybranych działów fizyki, obejmującą doświadczalne podstawy i metodologię fizyki, jej ogólne zasady i prawa, a w szczególności podstawy: mechaniki relatywistycznej, elementów elektrodynamiki, optyki falowej, fizyki kwantowej oraz właściwości materii skondensowanej.</p> <p>Umiejetności: potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki do zrozumienia i opisu zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich</p>
Treść przedmiotu	
<p>A. Elementy szczególnej teorii względności (STW):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. 2. Postulaty STW. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. 3. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Zjawisko Dopplera. 4. Dynamika relatywistyczna. 5. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina. <p>B. Elektrodynamika klasyczna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Energia układu ładunków. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrycznego. Dipole elektryczne. Pole elektryczne w ośrodkach materialnych. Polaryzacja dielektryczna. 7. Zjawiska transportu ładunku elektrycznego. Prąd elektryczny. Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa. 8. Magnetostatyka. Prawo Biot-Savarta. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Dipol magnetyczny. 	

Siła Lorentza. Zjawisko Halla. Właściwości magnetyczne materii.

9. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya. Indukcja wzajemna i samoindukcja. Obwody RC, LC, RLC. Prawo Ampera-Maxwella.

10. Równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej.

C. Fale i optyka:

11. Fale, równanie falowe, superpozycja fal. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Widzenie światła.

12. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia.

13. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie.

14. Optyka geometryczna. Soczewki.

15. Polaryzacja fal elektromagnetycznych. Dwójłomność.

D. Fizyka kwantowa:

16. Doświadczalne podstawy fizyki kwantowej – dualizm falowo-cząstkowy promieniowania EM i materii

17. Postulaty mechaniki kwantowej (O funkcji falowej, O probabilistycznej interpretacji funkcji falowej, równanie Schrödingera, O stanach stacjonarnych)

18. Zastosowania równania Schrödingera

19. Zasada Heisenberga

20. Atom wodoru i inne atomy. Układ okresowy pierwiastków. Cząsteczki chemiczne.

21. Spin i zakaz Pauliego

22. Operatory w mechanice kwantowej

E. Materia skondensowana:

23. Materia skondensowana (ciała stałe, ciecze, ciekłe kryształy, miękka materia). Klasyfikacja ciał stałych

24. Wiązania w materii skondensowanej i ich wpływ na właściwości fizyczne

25. Porządek i nieporządek w materii skondensowanej. Kryształy objętościowe i niskowymiarowe (grafen), szkła, polimery, nanomateriały, kwazikryształy.

26. Struktura pasmowa krystalicznych ciał stałych. Podział na metale, półprzewodniki i dielektryki

27. Elektryczne, magnetyczne i optyczne właściwości materii skondensowanej - zarys

28. Nanostruktury i ich zastosowania

Spis zalecanych lektur

Lp.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo, nr stron
1.	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki”, tom 4-5, PWN, Warszawa 2003.
2.	W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy fizyki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
3.	M.Karpierz, „Podstawy fotoniki”, Lecture Notes, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej 2009.
4.	Materiały w wersji elektronicznej udostępnione przez wykładowców

Metody oceny

Egzamin pisemny/ustny

Uwagi dodatkowe