



| Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych   |                                  |
|--|----------------------------------|
| SYLABUS 2011/2012  |                                  |
| <b>Nazwa przedmiotu</b>  | Fizyka – kurs dla zaawansowanych |
| <b>Liczba punktów ECTS</b><br><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/<br>Centrum/ Inne           |
|--|---------------|-------------------|--|
|  | Prof. dr hab. | Jerzy Garbarczyk  | Zakład Joniki Ciąła<br>Stałego, Wydział Fizyki |
| <b>Osoba odpowiedzialna za przedmiot</b> | Prof. dr hab. | Mirosław Karpierz | Zakład Optyki i Fotoniki,<br>Wydział Fizyki    |

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Semestr studiów</b>                | //                |
| <b>Wymagania wstępne</b>              | Podstawy fizyki I |
| <b>Poziom przedmiotu</b>              | Zaawansowany Z    |
| <b>Charakter zajęć</b>                | W+Ć – 4           |
| <b>Sugerowana liczba godzin pracy</b> |                   |

|  |   |
|--|---|
| <b>własnej</b>   |   |
| <b>Całkowita liczba godzin:</b>  |   |
| <b>Aspekty międzynarodowe</b><br>(jeśli są)  |   |
| <b>Język wykładowy</b>   | Polski  |
| <b>Cel przedmiotu</b>  | <p><b>Wiedza:</b><br/>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><b>Umiejetności:</b><br/>potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki do zrozumienia i opisu zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich</p> |
| <b>Treść przedmiotu</b>  |   |
| <p>A. Elementy szczególnej teorii względności (STW):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni.</li> <li>2. Postulaty STW. Kontrakcja długości i dylatacja czasu.</li> <li>3. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Zjawisko Dopplera.</li> <li>4. Dynamika relatywistyczna.</li> <li>5. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina.</li> </ol> <p>B. Elektrodynamika klasyczna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>7. Zjawiska transportu ładunku elektrycznego. Prąd elektryczny. Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa.</li> <li>8. Magnetostatyka. Prawo Biota-Savarta. Prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Dipol magnetyczny. Siła Lorentza. Zjawisko Halla. Właściwości magnetyczne materii.</li> <li>9. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faradaya. Indukcja wzajemna i samoindukcja. Obwody RC, LC, RLC. Prawo Ampere-Maxwella.</li> </ol> |   |

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   |

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| <b>Metody oceny</b> | Egzamin pisemny/ustny |
|---------------------|-----------------------|

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Uwagi dodatkowe</b> |  |
|------------------------|--|