



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka Doświadczalna

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

45

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

60

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

8

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Jacek Goc, prof. nadzw.

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

e-mail: jacek.goc@put.poznan.pl

tel.: 061 665 36

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Aleksander SKIBIŃSKI

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

e-mail: aleksandr.skibinski@put.poznan.pl

tel.: 061 665 33

Wymagania wstępne

Wiedza: podstawowa wiedza z matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy, działania na operatorach) oraz z fizyki doświadczalnej (w zakresie semestru 1).

Umiejętności: umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Kompetencje społeczne: zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



Cel przedmiotu

1. przekazanie studentom podstawowej wiedzy z fizyki klasycznej, w zakresie określonym przez treści programowe właściwe dla kierunku Fizyka Techniczna,
2. zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi i ich teoretycznym opisem na poziomie akademickim w zakresie: pola elektromagnetycznego, fal elektromagnetycznych oraz optyki geometrycznej i falowej,
3. rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych zadań i problemów fizycznych na podstawie uzyskanej wiedzy,
4. kształtowanie u studentów umiejętności korzystania z literatury.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku przeprowadzonych zajęć student:

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie fizyki doświadczalnej obejmującą pole elektromagnetyczne, fale elektromagnetyczne oraz optykę geometryczną i falową [K1_W03],
2. zna aparat matematyczny niezbędny do opisu podstawowych praw fizyki i rozwiązywania zadań związanych z zagadnieniami fizyki, obejmujący: podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, algebrę liniową i geometrię analityczną [K1_W01].

Umiejętności

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien wykazać się umiejętnościami w zakresie (student będzie potrafił):

1. potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów w obszarze fizyki technicznej; umie wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu pola elektromagnetycznego, fal elektromagnetycznych oraz optyki geometrycznej i falowej [K1_U01]
2. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie [K1_U02]
3. ma umiejętność samokształcenia się [K1_U03]

Kompetencje społeczne

W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie niżej wymienione kompetencje. Zaliczenie przedmiotu oznacza, że:

1. potrafi odpowiedzialnie pracować nad wyznaczonym zadaniem [K1_K01],
2. postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację [K1_K02].



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt	Forma oceny	Kryteria oceny
W01, W02, W03	egzamin pisemny / ustny	50.1%-70.0% (3)
U01, U02	egzamin pisemny / ustny	70.1%-90.0% (4)
	ocena odpowiedzi na pytania	od 90.1% (5)
U01, U02, U03	Kolokwium	50.1%-70.0% (3)
		70.1%-90.0% (4)
		od 90.1% (5)
K01	ocena aktywności na ćwiczeniach rachunkowych	50.1%-70.0% (3)
		70.1%-90.0% (4)
		od 90.1% (5)
K01, K02,	-student wykazuje umiarkowane zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, zachęcany poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, w ograniczonym stopniu angażuje się w realizację ćwiczeń rachunkowych	
(3)	-student wykazuje zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, aktywnie angażuje się w realizację ćwiczeń rachunkowych	
(4)	-student wykazuje duże zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, samodzielnie poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, poszukuje dodatkowych źródeł wiedzy przydatnych do rozwiązania problemu,	
(5)	-student aktywnie angażuje się w realizację ćwiczeń rachunkowych, poszukuje rozwiązań w sytuacjach niestandardowych	

Treści programowe



1. POLE ELEKTRYCZNE I. Ładunek i materia. Kwantowa natura ładunku. Zasada zachowania ładunku. Prawo Coulomba. Natężenie pola elektrycznego. Przykłady obliczania natężenia pól (dipola elektrycznego, cienkiego pierścienia). Cząstka naładowana i dipol w polu elektrycznym.
2. POLE ELEKTRYCZNE II. Strumień pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Prawo Gaussa a prawo Coulomba. Ładunek na przewodniku izolowanym. Przykłady zastosowania Prawa Gaussa (jednorodnie naładowana sfera, nieskończenie rozciągnięta płaszczyzna).
3. POTENCJAŁ ELEKTRYCZNY POLA JEDNORODNEGO I NIEJEDNORODNEGO. Związek potencjału i natężenia pola. Przykład obliczenia potencjału: dla kulistej chmury ładunku, dipola elektrycznego. Potencjalna energia elektryczna. Napięcie i potencjał.
4. DIELEKTRYKI. Pojemność elektryczna. Trzy wektory elektryczne. Prawo Gaussa dla dielektryków. Energia pola elektrycznego, energia kondensatora. Obwody RC. Piezoelektryki, ferroelektryki, elektrety.
5. KLASYCZNA TEORIA PRZEWODNICTWA METALI. Elektrony swobodne. Gęstość prądu. Prawo Ohma (uogólnione polowe). Charakterystyki I(V) dla różnych typów przewodnictwa. Prawa Kirchoffa. Ciepło Joule'a Lentza. Prędkość dryfu nośników. Zależność oporu od temperatury. Nadprzewodnictwo. Zjawiska termoelektryczne.
6. DYNAMIKA ŁADUNKU I PRZEWODNIKA Z PRĄDEM W POLU ELEKTRYCZNYM I MAGNETYCZNYM. Definicja indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Gaussa dla magnetyków. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Zjawisko Halla. Ładunki krążące po orbitach. Cyklotron.
7. PRAWO AMPERA. PRAWO BIOTA - SAVARTA.
8. INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA. Prawo Faradaya. Prądy wirowe. Indukcja wzajemna i własna. Energia pola magnetycznego. Obwód RL.
9. MAGNETYCZNE WŁAŚCIWOŚCI MATERII. Trzy wektory magnetyczne. Paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm, magnetyzm jądrowy.
10. DRGANIA ELEKTROMAGNETYCZNE. Prosty oscylator harmoniczny LC. Oscylator harmoniczny tłumiony RLC. Drgania wymuszone i rezonans. Układy drgające o elementach skupionych i rozłożonych. Analogie pomiędzy drganiami elektromagnetycznymi i mechanicznymi.
11. RÓWNANIA MAXWELLA. Równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej. Równania Maxwella dla próżni i ośrodka.
12. FALE ELEKTROMAGNETYCZNE. Równanie falowe dla wektorów E i B. Gęstość energii - wektor Poyntinga. Linia transmisyjna. Promieniowanie anteny dipolowej.
13. FALOWY MODEL ŚWIATŁA. Światło a widmo elektromagnetyczne. Optyka geometryczna; zasada Fermata. Prędkość światła. Zasada Huygensa. Dyspersja. Podstawowe prawa optyki geometrycznej.
14. OPTYKA GEOMETRYCZNA. Zwierciadła, soczewki, układy optyczne. Oko. Lupa. Luneta. Mikroskop.



15. FOTOMETRIA. Fotometria wizualna i obiektywna. Luminescencja. Barwy. Złudzenia optyczne.
16. DYSPERSJA, INTERFERENCJA ŚWIATŁA. Dyspersja normalna i anormalna. Widma emisyjne i absorpcyjne. Interferencja. Spójność fal świetlnych. Interferencja w cienkich warstwach. Pierścienie Newtona.
17. DYFRAKCJA, POLARYZACJA ŚWIATŁA. Ugięcie Fraunhoffera i Fresnela. Siatki dyfrakcyjne. Zdolność rozdzielcza przyrządów optycznych. Polaryzacja światła. Podwójne załamanie. Polaryzacja przez odbicie i rozproszenie. Polaryzatory.
18. POLARYZACJA ŚWIATŁA II. Polaryzacja kołowa i eliptyczna. Dwójtomność wymuszona. Efekt Kerra i Cottona - Moutona. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji. Efekt Faradaya. Dichroizm kołowy i magnetyczny dichroizm kołowy.
19. KWANTOWY MODEL ŚWIATŁA. Promieniowanie termiczne. Prawo Plancka. Zjawisko fotoelektryczne. Efekt Comptona.
20. FALOWE WŁASNOŚCI CZĄSTEK. Hipoteza de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności a falowe własności cząstek. Mikroskop elektronowy.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, oraz prezentowanymi doświadczeniami.
2. Ćwiczenia prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t. 3 - 5, PWN 2004.
1. E. M. Purcell, Elektryczność i magnetyzm (Berkley Physics Course), PWN 1975.
2. B. Fabiański, Z. Paczkowski: Zbiór zadań z fizyki, Warszawski Dom Wydawniczy 2000
3. J. Araminowicz: Zbiór zadań z fizyki, PWN 1998
4. A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Suszkiewicz, K. Wódkiewicz: Zadania i problemy z fizyki Tom 2 PWN 1974

Uzupełniająca

1. R. P. Feynman i inni, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 1971.
2. J. Orear - Fizyka, t.1, WNT 1990.
3. S. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, PWN 1972.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	195	8,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	111	5,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	108	4,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności