



Fizyka II

Sylabus modułu zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Biomedyczna		Cykl dydaktyczny 2021/2022
Specjalność -		Kod przedmiotu EAlilBIBMS.li2O.be8bb08539fdc15f77983a3e227c2a3f.2 1
Jednostka organizacyjna Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej		Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia studia inżynierskie I stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy przedmioty ogólne
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Janusz Tobała	
Prowadzący zajęcia	Janusz Tobała, Jacek Nizioł, Aleksandra Wandzilak, Wilhelm Czapliński	

Okres Semestr 2	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się Egzamin	Liczba punktów ECTS 6.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30, Ćwiczenia audytoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wykład Fizyka II zapoznaje studentów z podstawowymi prawami rządzącymi zjawiskami elektrycznymi, magnetycznymi i świetlnymi oraz podaje krótkie wprowadzenie do fizyki kwantowej. Wykładowi towarzyszą pokazy doświadczeń fizycznych oraz symulacje numeryczne omawianych zjawisk fizycznych.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
M_W001	Student ma podstawową wiedzę o zjawiskach elektrycznych i magnetycznych oraz falach elektromagnetycznych.	IBM1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
M_W002	Student ma podstawową wiedzę o zjawiskach świetlnych w ujęciu optyki geometrycznej i falowej.	IBM1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
M_W003	Student uzyskuje krótkie wprowadzenie do fizyki współczesnej (elementy fizyki kwantowej i jądrowej).	IBM1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
M_U001	Student stara się wykorzystać poznane prawa i zasady zachowania oraz metody wnioskowania oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z następujących działów: elektromagnetyzm, optyka geometryczna i falowa, elementy fizyki współczesnej.	IBM1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
M_K001	Student dostrzega potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu fizyki współczesnej.	IBM1A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Wykład Fizyka II przedstawia podstawowe prawa rządzące zjawiskami elektrycznymi, magnetycznymi i świetlnymi oraz podaje krótkie wprowadzenie do fizyki kwantowej. Wykładowi towarzyszą pokazy doświadczeń fizycznych oraz podczas ćwiczeń rozwiązywanie zadań głównie z zakresu elektromagnetyzmu i optyki.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia audytoryjne	30
Przygotowanie do zajęć	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Ładunek i materia (pole elektryczne) - 4h.: Ładunki elektryczne i zasada zachowania ładunku. Oddziaływanie pomiędzy ładunkami - prawo Coulomba. Pole elektryczne i wielkości je charakteryzujące. Zasada superpozycji dla układu ładunków. Praca przy przemieszczaniu ładunku i potencjał pola elektrycznego. Związki między wielkościami wektorowymi i skalarnymi dla pola elektrycznego. Dipol elektryczny. Strumień pola elektrycznego i prawo Gaussa. Przykłady zastosowań prawa Gaussa.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
2.	Dyskusja zagadnień i problemów sygnalizowanych na wykładzie i przeznaczonych do samodzielnego rozwiązywania.: W praktyce oznacza to przygotowanie rozwiązań średnio 5-6 zadań na każde ćwiczenia. Zestawy zadań będą udostępnione z tygodniowym wyprzedzeniem. Formą sprawdzenia wiedzy studentów będą krótkie sprawdziany (15-20 min.) z zadań zbliżonych do rozwiązywanych podczas ćwiczeń.	M_W001, M_W002, M_W003, M_U001, M_K001	Ćwiczenia audytoryjne
3.	Kondensatory i dielektryki.: Kondensatory (płaski i cylindryczny). Łączenie szeregowo i równoległe kondensatorów. Energia i gęstość energii pola elektrycznego. Prawo Gaussa dla kondensatora z dielektrykiem. Trzy wektory elektryczne (natężenie, indukcja, polaryzacja).	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
4.	Prąd elektryczny i zjawiska termoelektryczne.: Natężenie prądu elektrycznego (gęstość prądu, prędkość unoszenia ładunków). Opór prądu elektrycznego, oporność oraz przewodnictwo elektryczne. Prawo Ohma oraz przykłady odstępstw od tego prawa. Obwód prądu stałego - pomiar prądu oraz napięcia. Prawa Kirchhoffa i łączenie oporników. Obwód RC. Zjawisko Seebecka i odwrotne Peltiera.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
5.	Zjawiska magnetyczne I.: Pole magnetyczne (linie sił pola i wektor indukcji, strumień pola). Częstka naładowana w polu E i B (wzór Lorentza). Przewodnik z prądem w polu magnetycznym. Efekt Halla (napięcie i opór Halla). Częstota cyklotronowa. Doświadczenie Thomsona - odkrycie elektronu. Prawo Ampere'a i przykłady zastosowań. Prawo Biota-Savarta. Dipol magnetyczny.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
6.	Zjawiska magnetyczne II.: Prawo indukcji Faradaya. Indukcyjność i obwód LR. Drgania elektromagnetyczne w obwodzie LC. Obwody prądu przemiennego. Magnetyczne własności materii.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
7.	Równania Maxwella i fale elektromagnetyczne.: Równania Maxwella w dwóch postaciach. Równanie fali elektromagnetycznej. Związek pomiędzy E i B. Zakresy fal i wielkości charakterystyczne. Transport energii i wektor Poyntinga.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład

8.	Zjawiska świetlne (optyka geometryczna):. Odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, światłowodów, dyspersja a współczynnik załamania. Zasada Fermata. Równania dla zwierciadeł i soczewek. Wady odzworowań obrazów. Podstawowe przyrządy optyczne.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
9.	Zjawiska świetlne (optyka falowa):. Interferencja światła (doświadczenie Younga, korelacja) i dyfrakcja światła (pojedyncza szczelina). Zasada Huygensa. Siatki dyfrakcyjne, widma, dyfrakcja promieni X na kryształach (prawo Bragga). Polaryzacja światła. Prawo Malusa. Podwójne załamanie i kąt Brewstera.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
10.	Kwantowa natura światła.: Promieniowanie cieplne. Model ciała doskonale czarnego. Rozkład Plancka (promieniowanie reliktove). Prawo Stephana-Boltzmanna, prawo Wiena. Hipoteza Plancka.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
11.	Model atomu i kwantowe zjawiska świetlne.: Model Bohra atomu wodoru (kwantowanie promieni i energii) i linie widmowe. Zasada korespondencji. Fotony. Efekt fotoelektryczny, efekt Comptona, kreacja par, promieniowanie hamowania. Fale materii de Broglie'a, doświadczenie Davissona-Germera, zasada nieoznaczoności Heisenberga.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład
12.	Wprowadzenie do mechaniki kwantowej.: Operatory wielkości fizycznych Równanie Schrödingera - przypadek studni i oscylatora (1D). Atom jednoelektronowy w mechanice kwantowej. Spin. Układy jednakowych cząstek i zakaz Pauliego. Statystyki kwantowe.	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Wykład tablicowy, Prezentacja multimedialna, Dyskusja, Wykonanie ćwiczeń tablicowych

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Egzamin	
Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin	

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Wykład kończy się egzaminem w formie pisemnej (czas trwania 2h), do którego mogą przystąpić osoby, które otrzymały zaliczenie z ćwiczeń. W przypadku niezaliczenia egzaminu w terminie podstawowym, studenci mają prawo ponadto przystąpić do dwóch terminów poprawkowych, a ich forma jest pisemna lub ustna.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa (OK) jest wypadkową ocen z egzaminu (OE) i ćwiczeń rachunkowych (OC). $OK = 0.6 OE + 0.4 OC$ Jednak w przypadku uzyskania oceny pozytywnej (3.0) dopiero w ostatnim terminie egzaminu, staje się ona również oceną końcową,

tj. OC=3.0.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Studenci są zobowiązani do zaliczenia sprawdzianów, które odbyły się podczas ich nieobecności (formę zaliczenia ustala prowadzący ćwiczenia).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia audytoryjne: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Literatura

Obowiązkowa

1. D. Halliday, R. Resnick, "Fizyka", tom 1 i 2, WNT Warszawa.
2. J. Orear, "Fizyka", tom 1 i 2, WNT Warszawa.
3. M. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, Podstawy fizyki (dla kandydatów na wyższe uczelnie), PWN.
4. A. Wróblewski & J. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, t. 2.
5. V. Acosta, C.L. Cowan, B. J. Graham, Podstawy fizyki współczesnej
6. Z. Kąkol, J. Żukrowski - symulacje komputerowe ilustrujące wybrane zagadnienia z fizyki.
7. Materiały dydaktyczne na serwerze WFiS <http://www.ftj.agh.edu.pl/pl/40.html>
8. Notatki i materiały własne do wykładu (JT).

Dodatkowa

1. Z. Kąkol, J. Żukrowski „e-fizyka” - internetowy kurs fizyki.

Badania i publikacje

Publikacje

1. J. CIEŚLAK, J. TOBOŁA, M. Reissner, The effect of bcc/fcc phase preference on magnetic properties of $\text{Al}_x\text{CrFeCoNi}$ high entropy alloys, *Intermetallics* ; ISSN 0966-9795. — 2020 vol. 118 art. no. 106672, s. 1-9.— tekst: <https://www-1sciencedirect-1com-10000279w013a.wbg2.bg.agh.edu.pl/science/article/pii/S0966979519308313/pdfft?md5=a2ab8181de081cd0de34716469aad91b&pid=1-s2.0-S0966979519308313-main.pdf>
2. Petr Levinsky, Christophe Candolfi, Anne Dauscher, Janusz TOBOŁA, Jiří Hejtmánek, Bertrand Lenoir, Thermoelectric properties of the tetrahedrite-tennantite solid solutions $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_{4-x}\text{As}_x\text{S}_{13}$ and $\text{Cu}_{10}\text{Co}_2\text{Sb}_{4-y}\text{As}_y\text{S}_{13}$ ($0 \leq x, y \leq 4$), *Physical Chemistry Chemical Physics* ; ISSN 1463-9076. — 2019 vol. 21 iss. 8, s. 4547-4555. — tekst: <https://pubs-1rsc-1org-100001e58026e.wbg2.bg.agh.edu.pl/en/content/articlepdf/2019/cp/c9cp00213h?page=search>
3. R. CHETTY, J. TOBOŁA, P. Klimczyk, L. Jaworska, K.T. WOJCIECHOWSKI, Structural, electronic and thermal properties of $\text{Te}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{11.75}\text{Te}_{0.25}$, *Journal of Alloys and Compounds* ; ISSN 0925-8388. — 2019 vol. 809 art. no. 151477, s. 1-8. — tekst: <https://www-1sciencedirect-1com-1000027qi0022.wbg2.bg.agh.edu.pl/science/article/pii/S092583881932701X/pdfft?md5=c267b46dc9721826903dc322db897b2a&pid=1-s2.0-S092583881932701X-main.pdf>
4. K. JASIEWICZ, B. WIENDŁOCHA, K. Górnicka, K. Gofryk, M. Gazda, T. Klimczuk, J. TOBOŁA, Pressure effects on the electronic structure and superconductivity of $(\text{TaNb})_{0.67}(\text{HfZrTi})_{0.33}$ high entropy alloy, *Physical Review. B* ; ISSN 2469-9950. — Tytuł poprz.: *Physical Review B, Condensed Matter and Materials Physics* ; ISSN: 1098-0121. — 2019 vol. 100 iss. 18 art. no. 184503, s. 184503-1-184503-13. — tekst:

<https://journals.aps.org/prb/pdf/10.1103/PhysRevB.100.184503>

5. Bartłomiej WIENDLOCHA, Jean-Baptiste Vaney, Christophe Candolfi, Anne Dauscher, Bertrand Lenoir, Janusz TOBOŁA, An Sn-induced resonant level in beta-As₂Te₃, *Physical Chemistry Chemical Physics*. — 2018 vol. 20 iss. 18, s. 12948-12957. — tekst:
<http://pubs-1rsc-1org-1wu2bf6dz01e6.wbg2.bg.agh.edu.pl/en/content/articlepdf/2018/cp/c8cp00431e?page=search>
6. K. JASIEWICZ, S. KAPRZYK, J. TOBOŁA, Interplay of crystal structure preference and magnetic ordering in high entropy CrCoFeNiAl alloys, *Acta Physica Polonica. A* ; ISSN 0587-4246. — 2018 vol. 133 no. 3, s. 511-513. -- tekst:
<http://przyrbwn-1icm-1edu-1pl-1g71sbrdz00ef.wbg2.bg.agh.edu.pl/APP/PDF/133/app133z3p054.pdf>
7. Janina MOLENDĄ, Anna MILEWSKA, Wojciech ZAJĄC, Michał RYBSKI, Janusz TOBOŁA, Correlation between electronic structure, transport and electrochemical properties of a LiNi_{1-y-z}Co_yMn_zO₂ cathode material, *Physical Chemistry Chemical Physics*. — 2017 vol. 19 iss. 37, s. 25697-25706. — tekst: <https://goo.gl/iL2QTa>
8. M. Calvo-Dahlborg, J. Cornide, J. TOBOŁA, D. Nguyen-Manh, J.S. Wróbel, J. Juraszek, S. Jouen, U. Dahlborg, Interplay of electronic, structural and magnetic properties as the driving feature of high-entropy CoCrFeNiPd alloys, *Journal of Physics. D, Applied Physics* ; ISSN 0022-3727. — 2017 vol. 50 no. 18 art. no. 185002, s. [1], 1-12. — Bibliogr. s. 11-12, — tekst: <https://goo.gl/8YKoLm>
9. J. CIEŚLAK, J. TOBOŁA, M. Reissner, Magnetic properties of sigma-phase FeCrX (X=Co, Ni) alloys: experimental and theoretical stud, *Acta Materialia* ; ISSN 1359-6454. — Tytuł poprz.: *Acta Metallurgica et Materialia*. — 2017 vol. 123, s. 35-43. — Bibliogr. s. 42-43, Abstr. — tekst:
<http://www-1sciencedirect-1com-1atoz.wbg2.bg.agh.edu.pl/science/article/pii/S1359645416307650>

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IBM1A_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę liniową, analizę, geometrię analityczną, logikę, rachunek prawdopodobieństwa, statystykę, matematykę dyskretną i stosowaną, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, a także wiedzę w zakresie fizyki oraz pogłębioną wiedzę w wybranym obszarze fizyki współczesnej, obejmującą między innymi podstawy fizyki kwantowej, fizykę ciała stałego i biofizykę niezbędne do formalnego opisu, modelowania i weryfikacji systemów biologicznych i technicznych.