

Elektryczność i magnetyzm

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biofizyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04BFZS.12KP.02144.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe podstawowe
Koordinator zajęć	Anna Dyrdał	
Prowadzący zajęcia	Anna Dyrdał, Monika Makrocka-Rydzik	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu elektryczności i magnetyzmu, w tym wprowadzenie praw rządzących elektromagnetyzmem.
C2	Wprowadzenie matematycznego opisu praw rządzących elektromagnetyzmem, ich uogólnienie i sprowadzenie do układu równań Maxwella.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	posiada wiedzę z zakresu elektryczności i magnetyzmu, w szczególności zna podstawowe pojęcia oraz prawa elektromagnetyzmu (Gausa, Ampère'a, Faradaya, równania Maxwella)	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W04, BFZ_K1_W06	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne
W2	potrafi scharakteryzować elektryczne i magnetyczne własności materii	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W04, BFZ_K1_W06	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne
W3	zna i rozumie wybrane zjawiska z dziedziny elektryczności i magnetyzmu	BFZ_K1_W01, BFZ_K1_W04, BFZ_K1_W06	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy i zadania z zakresu elektromagnetyzmu	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U04, BFZ_K1_U09	Kolokwium pisemne
U2	potrafi opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska z zakresu elektromagnetyzmu	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U04, BFZ_K1_U05, BFZ_K1_U09	Egzamin pisemny, Egzamin ustny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	ELEKTROSTATYKA: ładunek elektryczny, kwantyzacja ładunku, zasada zachowania ładunku elektrycznego; prawo Coulomba, obliczanie sił działających w układach ładunków punktowych; pojęcie pola elektrycznego (obliczanie natężenia pól elektrycznych dla układu ładunków punktowych), pole elektryczne dipola, energia układu ładunków, ruch ładunku w polu elektrycznym, dipol w polu elektrycznym; strumień pola wektorowego, rozkłady ciągłe ładunków – gęstość liniowa, powierzchniowa i objętościowa, natężenie pola dla różnych ciągłych rozkładów ładunku; prawo Gausa w postaci całkowej i różniczkowej; potencjał pola elektrycznego, powierzchnie ekwipotencjalne, natężenie pola a potencjał, napięcie, energia pola elektrycznego, praca i energia w polu elektrycznym; kondensatory i pojemność, dielektryki w polu elektrycznym	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	PRĄD ELEKTRYCZNY: natężenie i gęstość prądu elektrycznego, prądy stacjonarne i prawo zachowania ładunku; prawo Ohma, oporność właściwa materiałów i opór elektryczny, zależność temperaturowa dla oporu, praca i moc prądu elektrycznego, obwody elektryczne, źródła SEM, uogólnione prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa, obwody RC; przewodnictwo elektryczne w metalach, elektrolitach i gazach, siła elektromotoryczna, obwody prądu stałego, prawa Kirchhoffa, rozpraszanie energii przy przepływie prądu	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	POLE MAGNETYCZNE: definicja pola magnetycznego, strumień pola magnetycznego; ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym, siła Lorentza, wyznaczenie stosunku e/m , efekt Halla, cyklotrony i synchrotrony; siła działająca w polu magnetycznym na przewodnik z prądem, pole magnetyczne wytwarzane przez przewodnik z prądem, prawo Ampère'a, prawo Biota-Savarta, siła działająca między przewodami z prądem, ramka z prądem w polu magnetycznym – moment siły, dipolowy moment magnetyczny, pole magnetyczne solenoidu, pola ładunków w ruchu, pola wirowe, twierdzenie Stokesa, potencjał wektorowy	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
4.	INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA: prawo Faradaya, reguła Lenza, indukcyjność, samoindukcja, indukcja wzajemna; prądy wirowe, siła elektromotoryczna w przecie poruszającym się w jednorodnym polu magnetycznym, generator prądu zmiennego, transformator, energia i gęstość energii pola magnetycznego	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
5.	RÓWNANIA MAXWELLA: Prawo Gaussa dla pola magnetycznego, prąd przesunięcia, równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej, fale elektromagnetyczne i transport energii, doświadczenie Hertza	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
6.	OBWODY PRĄDU ZMIENNEGO: drgania elektromagnetyczne w obwodzie LC; drgania obwodu RLC, tłumienie w obwodzie RLC, drgania wymuszone i rezonans w obwodach RLC; obwody prądu zmiennego, moc i energia w obwodach prądu zmiennego, transformatory	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
7.	POLA ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE W MATERII: polaryzacja dielektryka, podatność elektryczna, polaryzowalność atomów i molekuł, piezoelektryczność i elektrostrykcja, ferroelektryki; pole magnetyczne pętli z prądem, prądy elektryczne w atomie i orbitalny moment magnetyczny, spin elektronu i spinowy moment magnetyczny, doświadczenie Einsteina-de Haasa; magnetyzacja, podatność magnetyczna, paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm, histereza magnetyczna, magnetyzm ziemski	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Pokaz i obserwacja
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu składającego się z części pisemnej i ustnej. Kryteria oceny egzaminu: • bardzo dobry (5,0): 90-100% możliwych do zdobycia punktów • dobry plus (4,5): 80-89% możliwych do zdobycia punktów • dobry (4,0): 70-79% możliwych do zdobycia punktów • dostateczny plus (3,5): 60-69% możliwych do zdobycia punktów • dostateczny (3,0): 50-59% możliwych do zdobycia punktów • niedostateczny (2,0): poniżej 50% możliwych do zdobycia punktów
Ćwiczenia	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest otrzymanie pozytywnych ocen z każdego z dwóch kolokwίων pisemnych. Ocena końcowa zostanie ustalona na podstawie średniej ocen otrzymanych z obu kolokwίων. Kryteria oceny kolokwίων: • bardzo dobry (5,0): 90-100% możliwych do zdobycia punktów • dobry plus (4,5): 80-89% możliwych do zdobycia punktów • dobry (4,0): 70-79% możliwych do zdobycia punktów • dostateczny plus (3,5): 60-69% możliwych do zdobycia punktów • dostateczny (3,0): 50-59% możliwych do zdobycia punktów • niedostateczny (2,0): poniżej 50% możliwych do zdobycia punktów

Literatura

Obowiązkowa

1. E. M. Purcell, Elektryczność i Magnetyzm, PWN 1971
2. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 2007

Dodatkowa

1. Jay Orear, Fizyka, WNT 2004
2. D. Halliday, R. Resnick, Fizyka tom 2, PWN 1994 lub D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki tom 3, PWN 2006

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do zaliczenia	25

Przygotowanie do egzaminu	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
BFZ_K1_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o poznane teorie i metody badawcze analizować problemy z obszaru fizyki i biofizyki oraz znajdować ich rozwiązania
BFZ_K1_U04	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje pochodzące z różnych źródeł oraz dokonywać krytycznej analizy oraz syntezy zebranych informacji
BFZ_K1_U05	Absolwent/ka potrafi przedstawić określony problem z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych w postaci pracy pisemnej lub wystąpienia ustnego używając specjalistycznej terminologii
BFZ_K1_U09	Absolwent/ka potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
BFZ_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zjawiska, koncepcje, zasady i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki
BFZ_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie elementy matematyki wyższej w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów fizycznych i biofizycznych
BFZ_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze metody i narzędzia badawcze fizyki i biofizyki, w tym podstawy budowy i działania wybranej aparatury pomiarowej