

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Elektryczność i magnetyzm / Electricity and magnetism
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej
5.	Rodzaj przedmiotu Obowiązkowy dla toku A.
6.	Kierunek studiów fizyka
7.	Poziom studiów I stopień
8.	Rok studiów 2
9.	Semestr zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 60h. Wykład z pokazami. Konwersatorium: 60h. Ćwiczenia przedmiotowe, metoda problemowa, dyskusja.
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość podstaw mechaniki i termodynamiki (przedmioty Mechanika oraz Termodynamika). Znajomość podstaw algebry, rachunku różniczkowego oraz całkowego (przedmioty Algebra, Analiza matematyczna 1, Analiza matematyczna 2).
12.	Cele kształcenia dla przedmiotu Sformułowanie praw elektromagnetyzmu w oparciu o wzięte z codziennego życia przykłady zjawisk, w których te prawa się manifestują i przedstawienie w jaki sposób można je uogólnić i sprowadzić do układu równań Maxwella. Wyjaśnienie znaczenia podstawowych pojęć stosowanych w nauce o elektryczności i magnetyzmie. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania konkretnych zadań i budowania nowej wiedzy w oparciu o nabyte w ten sposób doświadczenie i wiedzę już posiadaną. Studenci po ukończeniu przedmiotu będą rozumieć i umieć stosować prawa elektrostatyki, przepływu prądu stałego i zmiennego, wyrażenie na siłę Lorentza, prawa Biota-Savarta i Ampera, prawo Faradaya i regułę Lenza do rozwiązywania określonych zadań; będą umieli przedstawić fizyczne znaczenie równań Maxwella.

13.	Treści programowe Elektrostatyka: ładunek elektryczny, zachowanie i kwantyzacja ładunku, prawo Coulomba, pole elektryczne, energia układu ładunków, ruch ładunku punkowego w polu elektrycznym, doświadczenie Millikana, dipol polu elektrycznym, prawo Gaussa w postaci całkowitej, potencjał elektryczny; pola elektryczne wokół przewodników, rozkład ładunku na powierzchni przewodnika, przewodnik w polu elektrycznym, dywergencja, prawo Gaussa w postaci różniczkowej, równanie Laplace' a i twierdzenie o jednoznaczności, rotacja; kondensatory i pojemność, dielektryki w polu elektrycznym, energia pola elektrycznego. Prądy elektryczne: natężenie prądu i gęstość prądu, prądy stacjonarne i prawo zachowania ładunku, prawo Ohma, oporność właściwa materiałów i opór elektryczny, fizyka przewodnictwa elektrycznego w metalach, elektrolitach i gazach, siła elektromotoryczna, obwody prądu stałego, prawa Kirchhoffa, rozpraszanie energii przy przepływie prądu. Pole magnetyczne: definicja pola magnetycznego, strumień pola magnetycznego, ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym, siła Lorentza, cyklotron i synchrotron, wyznaczenie stosunku e/m, efekt Halla, siła działająca w polu magnetycznym na przewodnik z prądem, pole magnetyczne wytwarzane przez przewodnik z prądem, prawo Ampere' a, siła działająca między przewodami z prądem, pole magnetyczne solenoidu, pola ładunków w ruchu, prawo Biota – Savarta, potencjał wektorowy. Indukcja elektromagnetyczna: prawo Faradaya, reguła Lenza, prądy wirowe, siła elektromotoryczna w pręcie poruszającym się w jednorodnym polu magnetycznym, generator prądu zmiennego, indukcja wzajemna i samoindukcja, transformator, energia pola magnetycznego. Równania Maxwella: uniwersalne prawo indukcji, prąd przesunięcia, fale elektromagnetyczne i transport energii, doświadczenie Hertza. Obwody prądu zmiennego: drgania elektromagnetyczne w obwodzie LC, tłumienie w obwodzie RLC, drgania wymuszone i rezonans w obwodach RLC, obwody prądu zmiennego, moc i energia w obwodach prądu zmiennego. Pola elektryczne i magnetyczne w ośrodkach materialnych: 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 Hassa, magnetyzacja, podatność magnetyczna, paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm		
14.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="177 1480 1098 2051"> Zakładane efekty uczenia się Student, który ukończy kurs: - zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne klasycznego elektromagnetyzmu - zna i rozumie podstawowe wielkości fizyczne z zakresu elektromagnetyzmu oraz ich jednostki; rozumie i prawidłowo opisuje zależności między nimi, przekształca jednostki - zna podstawowe prawa elektromagnetyzmu klasycznego (np. prawa Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta, Ampere'a, Faradaya) - zna równania Maxwella i rozumie ich znaczenie - umie opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska obserwowane w przyrodzie oraz doświadczenia w ramach teorii elektromagnetyzmu klasycznego </td><td data-bbox="1098 1480 1431 2051"> Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W04, F1_W05; F1_U02, F1_U04, F1_U08, F1_U09, F1_K01, F1_K03 </td></tr> </table>	Zakładane efekty uczenia się Student, który ukończy kurs: - zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne klasycznego elektromagnetyzmu - zna i rozumie podstawowe wielkości fizyczne z zakresu elektromagnetyzmu oraz ich jednostki; rozumie i prawidłowo opisuje zależności między nimi, przekształca jednostki - zna podstawowe prawa elektromagnetyzmu klasycznego (np. prawa Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta, Ampere'a, Faradaya) - zna równania Maxwella i rozumie ich znaczenie - umie opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska obserwowane w przyrodzie oraz doświadczenia w ramach teorii elektromagnetyzmu klasycznego	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W04, F1_W05; F1_U02, F1_U04, F1_U08, F1_U09, F1_K01, F1_K03
Zakładane efekty uczenia się Student, który ukończy kurs: - zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne klasycznego elektromagnetyzmu - zna i rozumie podstawowe wielkości fizyczne z zakresu elektromagnetyzmu oraz ich jednostki; rozumie i prawidłowo opisuje zależności między nimi, przekształca jednostki - zna podstawowe prawa elektromagnetyzmu klasycznego (np. prawa Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta, Ampere'a, Faradaya) - zna równania Maxwella i rozumie ich znaczenie - umie opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska obserwowane w przyrodzie oraz doświadczenia w ramach teorii elektromagnetyzmu klasycznego	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W04, F1_W05; F1_U02, F1_U04, F1_U08, F1_U09, F1_K01, F1_K03		

	- potrafi opisać zasadę działania wybranych urządzeń technicznych oraz przyrządów pomiarowych - potrafi samodzielnie rozwiązywać wybrane zadania oraz zagadnienia, stosując poznane prawa elektromagnetyzmu oraz odpowiedni aparat matematyczny - rozumie potrzebę posiadania odpowiednich kompetencji w dziedzinie nauk fizycznych oraz matematycznych dla poprawnego opisu rzeczywistości; rozumie potrzebę ciągłego rozwoju własnej wiedzy i umiejętności - rozumie i potrafi omówić na kilku przykładach zależność postępu techniki i technologii od rozwoju fizyki		
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Obowiązkowa: D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy Fizyki, tom 3</i> . H. D. Young, R. A. Freedman, <i>University Physics</i> . Zalecana: E.M. Purcell, <i>Elektryczność i magnetyzm</i> . R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, <i>Feynmana wykłady z fizyki</i> . S. Szцениowski, <i>Fizyka doświadczalna, tom 3</i> .		
16.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Konwersatorium – ocena umiejętności rozwiązywania problemów i zadań przy tablicy oraz w cząstkowych sprawdzianach pisemnych. Brany będzie również pod uwagę aktywny udział w dyskusjach nad problemami wybranymi do rozwiązania w trakcie konwersatorium lub jako zadania domowe. Wykład – egzamin ustny.		
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: konwersatorium (zaliczenie na ocenę): – kontrolowana obecność na zajęciach – ocena końcowa jest uzależniona od stopnia znajomości i rozumienia omawianych zagadnień oraz umiejętności analizy, dyskusji i rozwiązywania zadań i problemów – ocena bazuje na wynikach sprawdzianów cząstkowych oraz aktywności studenta na zajęciach wykład (ocena z egzaminu): – egzamin ustny		
18.	Nakład pracy studenta/doktoranta		
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć	
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:		
	- wykład:	60	
	- ćwiczenia:	60	
	praca własna studenta:		
	- przygotowanie do zajęć:	70	
	- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	40	
	Łączna liczba godzin	230	
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	8	