

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Elektryczność i magnetyzm
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-AS-S1-E3-EM
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru (rekomendowany na specjalnościach fizyka doświadczalna i fizyka teoretyczna)
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Fizyka
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 2
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Metody nauczania Wykład – 4 godz. tygodniowo przez 15 tygodni. Wykład z pokazami. Konwersatorium – 4 godz. tygodniowo przez 15 tygodni. Ćwiczenia przedmiotowe, metoda problemowa, dyskusja.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia wykład: dr hab. Robert Bryl konwersatorium: dr hab. Robert Kucharczyk
13.	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).

14.	Cele 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.
15.	Treści programowe Elektrostatyka: ładunek elektryczny, zachowanie i kwantyzacja ładunku, prawo Coulomba, pole elektryczne, energia układu ładunków, ruch ładunku punktowego w polu elektrycznym, doświadczenie Millikana, dipol polu elektrycznym, prawo Gaussa w postaci całkowej, 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 przewodnikami 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.

16.	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 - 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	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W04, F1_W05; F1_U02, F1_U04, F1_U08, F1_U09, F1_K01, F1_K03
17.	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. Szczeniowski, <i>Fizyka doświadczalna, tom 3.</i>	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: np. 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.	

19.	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	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - konwersatorium:	60 60
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć oraz czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	90 30
	Łączna liczba godzin	240
	Liczba punktów ECTS	8