

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

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

14.	<p>Cele przedmiotu</p> <p><b>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.</b></p> <p><b>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.</b></p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Elektrostatyka: ładunek elektryczny, zachowanie i kwantyzacja ładunku, prawo Coulomba, pole elektryczne, energia układu ładunków, ruch ładunku punktowego w polu elektrycznym, doświadczenie Millikana, dipol w 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.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>Pole magnetyczne: definicja pola magnetycznego, strumień pola magnetycznego, ruch ładunku elektrycznego w polu magnetycznym, siła Lorentza, cyklotron i synchrotron, wyznaczenie stosunku <math>e/m</math>, 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.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>Równania Maxwella: uniwersalne prawo indukcji, prąd przesunięcia, fale elektromagnetyczne i transport energii, doświadczenie Hertza.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>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.</b></p>

16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p><b>Student, który ukończy kurs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne klasycznego elektromagnetyzmu</li> <li>- zna i rozumie podstawowe wielkości fizyczne z zakresu elektromagnetyzmu oraz ich jednostki; rozumie i prawidłowo opisuje zależności między nimi, przekształca jednostki</li> <li>- zna podstawowe prawa elektromagnetyzmu klasycznego (np. prawa Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta, Ampere'a, Faradaya)</li> <li>- zna równania Maxwella i rozumie ich znaczenie</li> <li>- umie opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska obserwowane w przyrodzie oraz doświadczenia w ramach teorii elektromagnetyzmu klasycznego</li> <li>- potrafi opisać zasadę działania wybranych urządzeń technicznych oraz przyrządów pomiarowych</li> <li>- potrafi samodzielnie rozwiązywać wybrane zadania oraz zagadnienia, stosując poznane prawa elektromagnetyzmu oraz odpowiedni aparat matematyczny</li> <li>- rozumie potrzebę posiadania odpowiednich kompetencji w dziedzinie nauk fizycznych oraz matematycznych dla poprawnego opisu rzeczywistości; rozumie potrzebę ciągłego rozwoju własnej wiedzy i umiejętności</li> <li>- rozumie i potrafi omówić na kilku przykładach zależność postępu techniki i technologii od rozwoju fizyki</li> </ul>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>A1_W04, A1_W05;  A1_U02, A1_U04,  A1_U10, A1_U11,  A1_K01, A1_K02</p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <p><b>Obowiązkowa:</b>  D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy Fizyki, tom 3.</i>  H. D. Young, R. A. Freedman, <i>University Physics.</i></p> <p>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></p>	
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  np.  <b>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.</b></p> <p><b>Wykład – egzamin ustny.</b></p>	

19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <p><b>konwersatorium (zaliczenie na ocenę):</b>  – 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</p> <p><b>wykład (ocena z egzaminu):</b>  – egzamin ustny</p>	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	- <b>wykład:</b>	<b>60</b>
	- <b>konwersatorium:</b>	<b>60</b>
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:	
	- <b>przygotowanie do zajęć oraz czytanie wskazanej literatury:</b>	<b>90</b>
	- <b>przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:</b>	<b>30</b>
	Łączna liczba godzin	<b>240</b>
	Liczba punktów ECTS	<b>8</b>