

KARTA KURSU
Studia stacjonarne I stopnia

2016/2017

Nazwa	Elektrodynamika
Nazwa w j. ang.	<i>Electrodynamics</i>

Kod		Punktacja ECTS*	5
-----	--	-----------------	---

Koordinator	Dr Jacek Gruszczak	<u>ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY</u> Dr Jacek Gruszczak
-------------	--------------------	---

Opis kursu (cele kształcenia)

Uzyskanie wiadomości teoretycznych i umiejętności do rozwiązywania konkretnych problemów w zakresie elektrodynamiki klasycznej.
Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz funkcji wielu zmiennych oraz umiejętność rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych zwyczajnych. Wymagana jest biegłość w obliczaniu całek krzywoliniowych, powierzchniowych i objętościowych oraz znajomość twierdzenia Stokesa i Gaussa.
Umiejętności	Biegłość rachunkowa w zakresie analizy matematycznej kurs 1 +2
Kursy	Analiza matematyczna w fizyce 1 + 2

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W1 Student zna definicje pola skalarnego, wektorowego i tensorowego, zna twierdzenia Stokesa i Gaussa, zna dowody twierdzeń o istnieniu potencjału skalarnego i wektorowego dla pól bezwirowych i bezźródłowych.	K_W01
	W2 Student zna definicje gęstości ładunku, natężenia prądu przez powierzchnię i wektora gęstości prądu oraz wyprowadzenie równania ciągłości.	K_W02
	W3 Student zna prawo Coulomba, definicję pola e.s., równania Maxwella dla e.s., pojęcie potencjału e.s., prawo Gaussa, wzory Greena, zagadnienie jednoznaczności rozwiązań w e.s., funkcję Greena, metodę obrazów, zagadnienia związane z polami e.s. w materii oraz wyprowadzenie wzorów na energię pola e.s.	K_W03
	W4 Student zna siłę Lorentza, definicję pola indukcji magnetycznej, zagadnienie bezźródłowości pola magnetycznego, równania Maxwella dla m.s., pojęcie potencjału wektorowego, cechowanie potencjału wektorowego, prawo Biota i Savarta oraz zagadnienie pól magnetycznych w materii.	K_W04
	W5 Student zna prawo indukcji Faraday'a, prąd przesunięcia, komplet równań Maxwella, opis pól zmiennych w czasie przy pomocy potencjałów, zagadnienie cechowania potencjałów e.m., cechowania Lorentza i Coulomba, zagadnienie energii pola e.m., zasadę zachowania energii pola e.m., równanie falowe, fale e.m, prędkość fazową i grupową, prawo Snella, polaryzację, potencjały przedwczesne i opóźnione oraz dipol Hertza.	K_W07
	W6 Student zna transformację Lorentza, pełną grupę Lorentza, pojęcie czasoprzestrzeni Minkowskiego, tensory w przestrzeni Minkowskiego, czterowektor prądu, tensor pola e.m. oraz jawnie relatywistycznie niezmiennicze równania Maxwella.	K_W10 K_W11 K_W12

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U1 Student rozumie definicje pola skalarnego, wektorowego i tensorowego. Potrafi zastosować twierdzenia Stokesa i Gaussa oraz twierdzenia o istnieniu potencjału skalarnego i wektorowego dla pól bezwzrostowych i bezźródłowych.	K_U01 K_U02 K_U17 K_U16
	U2 Student rozumie definicje gęstości ładunku, natężenia prądu przez powierzchnię i wektora gęstości prądu oraz potrafi wyprowadzić równanie ciągłości.	
	U3 Student rozumie prawo Coulomba, definicję pola e.s., równania Maxwella dla e.s., pojęcie potencjału e.s., prawo Gaussa, wzory Greena, zagadnienie jednoznaczności rozwiązań w e.s., funkcję Greena, metodę obrazów, zagadnienia związane z polami e.s. w materii oraz potrafi zastosować tę wiedzę do rozwiązywania zadań z elektrostatyki.	
	U4 Student rozumie siłę Lorentza, definicję pola indukcji magnetycznej, zagadnienie bezźródłowości pola magnetycznego, równania Maxwella dla m.s., pojęcie potencjału wektorowego, cechowanie potencjału wektorowego, prawo Biota i Savarta oraz zagadnienie pól magnetycznych w materii i potrafi zastosować tę wiedzę do dyskusji konkretnych problemów z magnetyzacji.	
	U5 Student rozumie prawo indukcji Faradaya, prąd przesunięcia, opis pól zmiennych w czasie przy pomocy potencjałów, zagadnienie cechowania potencjałów e.m., cechowania Lorentza i Coulomba, zasadę zachowania energii pola e.m., pojęcie fali e.m., prędkość fazową i grupową, polaryzację oraz potrafi zastosować tę wiedzę do rozwiązywania konkretnych zagadnień.	
	U6 Student potrafi zastosować transformację Lorentza do przekształcania pól elektromagnetycznych oraz ich potencjałów.	

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	<p>K1 Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.</p> <p>K2 Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.</p> <p>K3 Student potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.</p> <p>K4 Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.</p>	<p>K_K01</p> <p>K_K17</p>

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E - le ar ni ng	G ry d y d a k t y c z n e	Ć w i c z e n i a w s z k o l e	Z a j ę c i a t e r e n o w e	Pr a c a l a b o r a t o r y j n a	Pr o j e k t i n d y w i d u a l n y	Pr o j e k t g r u p o w y	U d z i a ł w d y s k u s j i	R e f e r a t	Pra ca pis em na (es ej)	E g z a m i n u s t n y	E g z a m i n p i s e m n y	In ne
W01								X			X		
W02								X			X		
W03								X			X		
W04								X			X		
W05								X			X		
W06								X			X		
U01								X			X		
U02								X			X		
U03								X			X		
U04								X			X		
U05								X			X		
U06								X			X		
K01								X					
K02								X					
K03								X					
K04								X					

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY
	Student ma dobrze utrwaloną wiedzę w zakresie W1-W6 oraz umiejętności w zakresie U1-U6 i potrafi biegle posługiwać się tą wiedzą do rozwiązywania zadań i dyskusji zagadnień z elektrodynamiki.
	PLUS DOBRY
	Student ma utrwaloną wiedzę w zakresie W1-W6 oraz umiejętności U1-U6 lecz nie osiągnął odpowiedniej swobody do prowadzenia dyskusji problemów w zakresie elektrodynamiki.
	DOBRY
	Student panuje nad wiedzą w zakresie W1-W6 oraz zdobył umiejętności U1-U6 lecz brak mu swobody i pewności siebie w dyskusji problemów z elektrodynamiki.
	PLUS DOSTATECZNY
	Student panuje nad wiedzą w zakresie W1-W6 oraz posiadał część umiejętności U1-U6.
	DOSTATECZNY
	Student zapoznał się z wiedzą w zakresie W1-W6 oraz posiadał część umiejętności U1-U6 lecz zarówno wiedza jak i umiejętności nie są

	wystarczająco dobrze utrwalone. NIEDOSTATECZNY Student nie ogarnia wiedzy w zakresie W1-W6 oraz nie posiada umiejętności w zakresie U1-U6.
--	---

Uwagi	Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen z odpowiedzi cząstkowych i sprawdzianów pisemnych Ocena ze stopnia opanowania materiału wykładu: wynik egzaminu ustnego
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp matematyczny: pola skalarne wektorowe, tensorowe, twierdzenia Stokesa i Gaussa, dowody twierdzeń o istnieniu potencjału skalarne i wektorowe dla pól bezwrotnych i bezźródłowych. 2. Opis źródeł pola: definicje gęstości ładunku, natężenia prądu przez powierzchnię i wektora gęstości prądu, równanie ciągłości. 3. Elektrostatyka: prawo Coulomba, definicja pola e.s., równania Maxwella dla e.s., potencjał e.s., prawo Gaussa, wzory Greena, zagadnienie jednoznaczności rozwiązań w e.s., funkcja Greena, metoda obrazów, przewodniki, pola e.s. w materii, energia pola e.s. 4. Magnetostatyka: siła Lorentza, definicja pola indukcji magnetycznej, dyskusja zagadnienia bezźródłowości pola magnetycznego, równania Maxwella dla m.s., potencjał wektorowy, cechowanie potencjału wektorowego, prawo Biota i Savarta, pola magnetyczne w materii, energia pola m.s.. 5. Pola zmienne w czasie: prawo indukcji Faradaya, prąd przesunięcia, komplet równań Maxwella, opis pól zmiennych w czasie przy pomocy potencjałów, zagadnienie cechowania potencjałów e.m., istnienie cechowań Lorentza i Coulomba, energia pola e.m., zasada zachowania energii pola e.m., równanie falowe, fale e.m., prędkość fazowa i grupowa, prawo Snella, polaryzacja, potencjały przedwczesne i opóźnione, dipol Hertza. 6. Elektrodynamika relatywistyczna: transformacja Lorentza, pełna grupa Lorentza, czasoprzestrzeń Minkowskiego, tensory w przestrzeni Minkowskiego, czterowektor prądu, tensor pola e.m., jawnie relatywistycznie niezmiennicze równania Maxwella.
--

Wykaz literatury podstawowej

<ol style="list-style-type: none"> 1. J.D. Jackson, "Elektrodynamika klasyczna, PWN, Warszawa 1987 2. M. Sufczyński, "Elektrodynamika", PWN, Warszawa 1980 3. L. Landau, E. Lifszic, "Teoria Pola", PWN, Warszawa 1980 4. A. Januszajtis, "Fizyka dla politechnik" tom I, II, PWN, Warszawa 1982 5. D.J. Griffiths, „Podstawy elektrodynamiki”, PWN, Warszawa 2001

Wykaz literatury uzupełniającej

<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Ingarden, A. Jemiołkowski, "Elektrodynamika klasyczna", PWN, Warszawa 1980 2. W. Thirring, "Fizyka matematyczna" tom II, PWN, Warszawa 1985 3. E.M. Purcell, "Elektryczność i magnetyzm", PWN, Warszawa 1971 4. R.P. Feynman, R. Leighton, M. Sands, "Feynmana wykłady z fizyki" tom II, PWN,
--

Warszawa 1971

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	30
	Przygotowanie do egzaminu	45
Ogółem bilans czasu pracy		150
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5