

STUDIA I STOPNIA
KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Fizyka materii
(nazwa specjalności)

Nazwa	Fizyka gazu zjonizowanego i atmosfer gwiazdowych
Nazwa w j. ang.	Physics of Ionized Gases and Stellar Atmospheres

Kod		Punktacja ECTS*	4
-----	--	-----------------	---

Koordynator	dr hab. prof UP Bartłomiej Pokrzywka	Zespół dydaktyczny
-------------	--------------------------------------	--------------------

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie uczestników kursu z podstawami fizyki plazmy niskotemperaturowej. Szczególne znaczenie ma wypracowanie u studentów świadomości specyficznych własności środowiska choćby częściowo zjonizowanego przejawiających się w kolektywnych własnościach środowiska quasi-neutralnego – drgań i fal plazmowych a także konsekwencji wysokiego przewodnictwa ośrodka. Niezależnie od magnetohydrodynamicznych własności plazmy przestudiowane zostaną optyczne i termodynamiczne jej własności w kontekście atmosfer gwiazdowych, plazm laboratoryjnych i technicznych. Kurs ma również uświadomić studentom jedność opisu fizycznego zjawisk i procesów determinujących zachowanie i własności środowiska w pozornie odległych dziedzinach.

Efekty kształcenia

Wiedza	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
--------	-----------------------------	--

	W01 – Student wie jakie są podstawowe parametry opisujące plazmę i zna odpowiedni formalizm do ich opisu.	W01, W03, W06.
	W02 – Student wie jakie są własności plazmy wyróżniające ją od innych stanów skupienia materii.	W01, W03, W06.
	W03 – Student zna prawa i parametry determinujące wzajemne oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego i plazmy	W01, W03, W06, W07, W09.
	W04 – Uczestnik kursu zna podstawowe modele plazmowe i metody diagnostyki plazmy	W01, W03, W04, W06.
	W05 – Student zna zachowanie się plazmy w polu magnetycznym i fundamentalne różnice w zachowaniu pomiędzy plazmą namagnesowaną i nienamagnesowaną	W01, W03, W04, W06, W08, W09

Umiejętności	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
	U01 – Student umie zaklasyfikować przykładową plazmę do odpowiedniej kategorii i zastosować adekwatny opis przybliżony.	U01, U02, U07.
	U02 – Student umie zastosować prawa termodynamiki, optyki i by odpowiedni model plazmowy i określić własności widma promieniowania plazmy	U01, U02, U07
	U03 – Student umie określić parametry atmosfer gwiazdowych na podstawie obserwowanego widma promieniowania gwiazdy	U01, U02, U06, U07
	U04 – Student umie podać przykłady obserwowanych zjawisk przyrodniczych mających źródło w kolektywnych własnościach plazmy.	U01, U02, U05, U06, U07
	U05 – Student umie opisać i prawidłowo zidentyfikować przyczyny zjawisk zachodzących w fotosferze Słońca	U01, U02, U05, U06, U07

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
-----------------------	-----------------------------	--

	<p>K 01 – korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności</p> <p>K 02 – ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań</p> <p>K 03 – umiejętnie stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych</p> <p>K 04 – posiada umiejętność współpracy i działania w zespole, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywny.</p> <p>K05 – Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzenia wiedzy mając na uwadze rozwój cywilizacyjny polegający na ścisłym powiązaniu nauk podstawowych z techniką oraz zrozumienie otaczającego nas Wrzechświata.</p>	K01 – K07
--	---	-----------

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	15									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład uzupełniony o przekaz audiowizualny, dyskusja.

Ćwiczenia: klasyczna metoda problemowa, kolektywne rozwiązywanie zadań rachunkowych i dyskusja oraz analiza postawionego zagadnienia.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X		
W02								X			X		
W03								X			X		
W04								X			X		
W05								X			X		
U01								X			X		

U02								X			X		
U03								X			X		
U04								X					
U05										X	X		
K01								X		X			
K02								X		X	X		
K03								X		X	X		
K04								X					
K05								X			X		

Kryteria oceny	<p>Bardzo dobry: Student posiada pełną wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-05 i U01- 05 oraz kompetencje K01-K05 wykazując samodzielność, operatywność i twórcze podejście. Student zna pojęcia i prawa fizyczne i potrafi je stosować do rozwiązywania zagadnień fizyki środowiska zjonizowanego a także potrafi budować proste modele opisujące plazmę</p> <p>Dobry: Student posiada wystarczającą wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-5 i U1- 5 w zakresie ogólnym oraz posiada kompetencje K1-K5. Student zna pojęcia i prawa fizyczne i potrafi je stosować do rozwiązywania zagadnień fizyki środowiska zjonizowanego.</p> <p>Dostateczny Student posiada tylko podstawową wiedzę wymienioną w punktach W01-W04. Umiejętności U01-U04 ujawniają się przy wspomaganii przez prowadzącego kurs. U05 wymaga naprowadzenia przez prowadzącego</p> <p>Kompetencje społeczne</p> <p>Niedostateczny: Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W1-W5, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- o Definiacyjne charakterystyki gazu zjonizowanego (plazmy)
- o Model Debaye'a plazmy i elektrolitu. Potencjały ekranowane i logarytm kulombowski
- o Podstawowe drgania plazmowe- langmuirowska częstość plazmowa, drgania elektroakustyczne, tłumienie Landaua
- o Termodynamika plazmy – własności równowagowe, równanie Sahy, rozkład energii kinetycznej elektronów swobodnych.
- o Klasyfikacja plazm (nisko/wysokotemperaturowa, nisko/wysokociśnieniowa, ...)
- o Promieniowanie plazmy – równanie transportu promieniowania. Widmo dyskretne i ciągłe.
- o Profile linii spektralnych
- o Wyładowanie jarzeniowe i łukowe. Plazma termiczna i nietermiczna.
- o Atmosfery gwiazdowe. Modele nieprzezroczystości – atmosfera płaskorównoległa
- o Diagnostyka plazm nisko i wysoko temperaturowych
- o Plazma w polu magnetycznym – fale magnetoakustyczne i fale alfenowskie.
- o Niestabilności i zachowania chaotyczne plazmy – problemy w plazmie wysokotemperaturowej

(fuzja termojądrowa)

Wykaz literatury podstawowej

Kordus A "Plazma, właściwości i zastosowania w technice" WNT 1985
Kubiak M "Gwiazdy i materia międzygwiazdowa" PWN 1994 ISBN: 8301113049
Orajewski W N "Plazma na Ziemi i w kosmosie" PWN 1989 ISBN: 8301089903

Wykaz literatury uzupełniającej

Carroll B W, Ostlie D A "An Introduction to Modern Astrophysics",
wyd 1, Pearson Higher Education 1996 ISBN13: 9780201547306,
wyd 2 Pearson New International Edition 2006 SBN-13: 9780805304022
Cambridge University Press 2017 I, ISBN13: 9781108422161
lub Carroll B W, Ostlie D A "An Introduction to Modern Stellar Astrophysics"

Krall N A, Trivelpiece A W "Fizyka Plazmy" PWN 1979

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	20
Ogółem bilans czasu pracy		110
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4