

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
Koordinator	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

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	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)
	K 01 – korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności	K01 – K06
	K 02 – ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań	
	K 03 – umiejętnie stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych	
	K 04 – posiada umiejętność współpracy i działania w zespole, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywny.	
	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.	

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

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

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.

Dostateczny Student posiada tylko podstawową wiedzę wymienioną w punktach W01-W04. Umiejętności U01-U04 ujawniają się przy wspomaganiu przez prowadzącego kurs. U05 wymaga naprowadzenia przez prowadzącego
Kompetencje społeczne

Niedostateczny: Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W1-W5, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Definicyjne charakterystyki gazu zjonizowanego (plazmy)
- Model Debaye'a plazmy i elektrolitu. Potencjały ekranowane i logarytm kulombowski
- Podstawowe drgania plazmowe- langmuirowska częstość plazmowa, drgania elektroakustyczne, tłumienie Landaua
- Termodynamika plazmy – własności równowagowe, równanie Sahy, rozkład energii kinetycznej elektronów swobodnych.
- Klasyfikacja plazm (nisko/wysokotemperaturowa, nisko/wysokociśnieniowa, ...)
- Promieniowanie plazmy – równanie transportu promieniowania. Widmo dyskretne i ciągłe.
- Profile linii spektralnych
- Wyładowanie jarzeniowe i łukowe. Plazma termiczna i nietermiczna.
- Atmosfery gwiazdowe. Modele nieprzezroczystości – atmosfera płaskorównoległa
- Diagnostyka plazm nisko i wysoko temperaturowych
- Plazma w polu magnetycznym – fale magnetoakustyczne i fale alfenowskie.
- 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	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	30

bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu	20
Ogółem bilans czasu pracy		120
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1 ECTS=30h		4