

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Studia I stopnia
2020/2021

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

Koordynator	dr hab. prof UP Bartłomiej Pokrzywka	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

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 uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 – Student wie jakie są podstawowe parametry opisujące plazmę i zna odpowiedni formalizm do ich opisu.	W01, W03, W06, W08
	W02 – Student wie jakie są własności plazmy wyróżniające ją od innych stanów skupienia materii.	W01, W03, W04, W06, W08
	W03 – Student zna prawa i parametry determinujące wzajemne oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego i plazmy oraz transport promieniowania w plazmie optycznie cienkiej i grubej	W01, W03, W04, W06, W08
	W04 – Uczestnik kursu zna podstawowe modele plazmowe i metody diagnostyki plazmy	W01, W03, W04, W06, W05, W08
	W05 – Student zna zachowanie się plazmy w polu magnetycznym i fundamentalne różnice w zachowaniu pomiędzy plazmą namagnesowaną i nienamagnesowaną	W01, W03, W04, W06, W05, W08, W09
	W06 – Student wie jakie są typy drgań plazmowych (langmuirowskie, jonowo-akustyczne, magneto-akustyczne, alfenowskie)	W01, W03, W04, W06, W05, W08, W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 – Student umie zaklasyfikować przykładową plazmę do odpowiedniej kategorii i zastosować adekwatny opis przybliżony.	U01, U07
	U02 – Student umie zastosować prawa termodynamiki, optyki i odpowiedni model plazmowy by określić własności widma promieniowania plazmy	U01, U07
	U03 – Student umie określić parametry atmosfer gwiazdowych na podstawie obserwowanego widma promieniowania gwiazdy	U01, U06, U07
	U04 – Student umie podać przykłady obserwowanych zjawisk przyrodniczych mających źródło w kolektywnych własnościach plazmy.	U01, U05, U07
	U05 – Student umie opisać i prawidłowo zidentyfikować przyczyny zjawisk zachodzących w fotosferze Słońca	U01, U02, U06, U07
	U06 – Uczestnik kursu potrafi wyjaśnić fundamentalne problemy związane z otrzymywaniem i stabilizacją plazmy termojądrowej i omówić najważniejsze eksperymenty i urządzenia związane z otrzymaniem kontrolowanej fuzji jądrowej.	U01, U02, U05, U07

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
	<p>K 01 –ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań</p> <p>K 02 – posiada umiejętność wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywny w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań</p> <p>K03 – 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>	<p>K01, K03, K05, K06</p> <p>K01, K03, K05, K06</p> <p>K01, K03, K05, K06</p>

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. Omówienie podstawowych ułomności przygotowanych referatów.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	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	X
W02								X				X	X
W03								X				X	X
W04								X				X	X
W05								X	X			X	X
W06								X				X	X
U01								X				X	X
U02								X				X	X
U03								X				X	X
U04								X				X	X
U05								X				X	X
U06								X	X			X	X
K01								X					
K02								X					
K03								X					

Kryteria oceny	<p>Średnia ważona z (a)przygotowanie referatu na temat współczesnych osiągnięć w obszarze otrzymania kontrolowanej fuzji jądrowej (10%), (b) ocena z części zadaniowej egzaminu pisemnego (40%) w/g skali wyniku w stosunku do maksymalnej liczby punktów: < 50% ndst 51- 65% dst, 66%- 75% +dst,76-90% +db, >90% bdb. Część problemowa:</p> <p>Bardzo dobry: Student posiada pełną wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-06 i U01- 06 oraz kompetencje K01-K03 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 W01-W06 i U01-W06 w zakresie ogólnym oraz posiada kompetencje K01-K03. 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-W06. Umiejętności U01-U06 ujawniają się przy wspomaganii przez prowadzącego kurs.</p> <p>Niedostateczny: Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W01-W06, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
----------------	--

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 elektro-akustyczne, tłumienie Landaua
- Termodynamika plazmy – własności równowagowe, równanie Sahy, rozkład energii kinetycznej elektronów swobodnych, współczynniki transportu.
- 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 ISBN 83-204-0643-9
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 ISBN 83-01-00480-0

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	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	25
Ogółem bilans czasu pracy		90
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3