UNIVERSITÀ DI PISA

PLASMA PHYSICS / FISICA DEI PLASMI

FRANCESCO CALIFANO

Academic year	2023/24
Course	FISICA
Code	353BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA DEI PLASMI	FIS/03	LEZIONI	54	FRANCESCO CALIFANO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Acquisire le basi fisiche della teoria dei plasmi e delle differenze e analogie rispetto ai fluidi.

Modalità di verifica delle conoscenze
Valutazione:
Lo studente sarà valutato sulla sua capacità di discutere i contenuti del corso utilizzando la terminologia appropriata. Durante l'esame orale lo studente deve essere in grado di dimostrare le proprie conoscenze del materiale del corso e di saper discutere gli argomenti con linguaggio appropriato e rigore.

Metodi:

Esame orale finale e presentazione di un seminario concordato con il docente

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Laurea triennale

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali
Attività di apprendimento:

- presenza alle lezioni
- partecipazione ai seminari
- studio individuale

Presenza: Obbligatoria
Metodi di insegnamento:

- Lezioni
- Lezione/Seminario

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Fondamenti:
Definizione di plasma; Lunghezze e tempi caratteristici; Frequenza di plasma
Termodinamica statistica di un plasma
Ruolo delle collisioni, tempo di rilassamento e tempo dinamico
Variabili microscopiche:
Necessita' di una descrizione microscopica, nonlinearita' e nonlocalita' della dinamica di un plasma
Funzione di distribuzione ed equazione di Vlasov; Onde di Langmuir e risonanza di Landau
Teoria fenomenologica della turbolenza nei fluidi; Cenni alla turbolenza nei plasmi.
Variabili macroscopiche:
Equazioni dei momenti: modello a due fluidi e a singolo fluido
La descrizione magnetoidrodinamica (MHD) di un plasma
La legge di Ohm per plasmi magnetizzati; il teorema di congelamento

Equilibrio e stabilità. Linearizzazione e analisi ai modi normali
Propagazione di onde:
onde longitudinali; onde elettromagnetiche; onde MHD
Smorzamento di Landau, intrappolamento
La riconnessione magnetica
Principali instabilità nella descrizione MHD
Cenni alla teoria della turbolenza

Applicazioni:
Fisica dello spazio, fusione magnetica

Bibliografia e materiale didattico
Krall A, W.Trivelpiece; Principles of Plasma Physics, McGraw-Hill, 1973;
G. Pucella, S. Segre, Fisica dei Plasmi, Zanichelli 2009
Boyd and Sanderson, The Physics of Plasmas, Cambridge
D.R.Nicholson, Introduction to Plasma Theory Krieger Publ.Co

Indicazioni per non frequentanti
Guardare con attenzione il registro delle lezioni. Contattare il docente.

Modalità d'esame
Orale (colloquio tra il candidato e il docente in forma di domanda/risposta e esercizi alla lavagna sui vari argomenti trattati nel corso) + seminario concordato con il docente su un argomento non trattato nel corso ma attinente al corso (materiale da trovare con ricerca in biblioteca, sul web o su consiglio del docente). Per il programma di esame vedi registro delle lezioni.

Altri riferimenti web
http://www.plasapar.com/en/summer-school-2017

Ultimo aggiornamento 25/07/2023 10:37