

Bc. studium
Tematické okruhy pro volitelný předmět
12ZFIP ZÁKLADY FYZIKY PLAZMATU
(Obor: Informatická fyzika)

Výběr z předmětu: Základy fyziky plazmatu (12ZFP).

1. **Charakteristiky plazmatu** - Debyeova délka, plazmové frekvence, plazmový parametr, Coulombův logaritmus, cyklotronová frekvence, Larmorův poloměr, parametr vázanosti
2. **Definice plazmatu** - Debyovo stínění, kolektivní vzájemné působení, ideální plazma, stavová rovnice ideálního plazmatu, silně vázané a degenerované plazma
3. **Jednočásticový popis plazmatu** – pohyb částic ve vnějších polích, drifts gyračního středu, adiabatické invarianty, princip magnetického zrcadla, ponderomotorická síla
4. **Kinetický popis plazmatu** – jednočásticová a vícečásticové rozdělovací funkce, Klimontovičova rovnice, fluktuace, přechod k Vlasově rovnici, srážkový integrál, Krookův srážkový člen, principy simulace metodou „Particle-In-Cell“
5. **Fluidní popis plazmatu** - přechod od kinetických k fluidním rovnicím, dvoukapalinová hydrodynamika, tenzor tlaku, pojem plazmatického přiblížení, driftové pohyby tekutiny
6. **Podélné vlny a nestability v plazmatu**: elektronové plazmové vlny, permitivita plazmatu, časová a prostorová disperze, Landaův útlum, svazkové nestability, iontozvukové vlny
7. **Elektromagnetické vlny v nezmagnetovaném plazmatu** – šíření vlny v plazmatickém prostředí, kritická hustota, šíření vlny v nehomogenním prostředí, srážková absorpce, rezonanční absorpce
8. **Nelineární jevy pro elektromagnetické vlny** – relativistická, ponderomotorická a tepelná nelinearita permitivity, kvadratická nelinearita, rozpad laserové svazku na intenzivní zóny (filamenty), samofokuzace svazku, parametrické nestability
9. **Šíření elektromagnetických vln v zmagnetovaném plazmatu** – řádná a mimořádná vlna, pravotočivá a levotočivá vlna, mezní frekvence a rezonance, iontové elektromagnetické vlny, CMA diagram
10. **Magnetohydrodynamický popis plazmatu** - jednodokapalinové přiblížení, ideální MHD, hydromagnetická rovnováha, parametr β , neideální MHD, Rayleigh-Taylorova a Kruskal-Schwartschildova nestabilita
11. **Difúze a stěnové vrstvy** – pohyblivost částic, difúzní koeficient, ambipolární difúze, difúze podél a napříč magnetického pole, stěnová vrstva, Bohmovo kritérium, bezesrážková rázová vlna
12. **Srážkové a radiační procesy v plazmatu**, mikroskopický účinný průřez, střední volná dráha, srážková frekvence, srážková excitace a deexcitace, srážková ionizace a tříčásticová rekombinace, radiační procesy a spektrum emitovaného záření, opticky tlusté a tenké plazma

13. **Atomová fyzika plazmatu** – excitační a autoionizační stavy iontů, LS a jj vazba, partiční funkce, Boltzmannův vztah, Saha rovnice, princip detailní rovnováhy, termodynamická rovnováha, lokální termodynamická rovnováha
14. **Termojaderná fúze** - přehled reakcí a výpočet výtěžku, zápalná teplota, Lawsonovo kritérium, systémy s magnetickým udržením, princip tokamaku, princip inerciální fúze, přímo a nepřímo hnaná fúze
15. **Kinetická teorie pružných srážek** – BBGKY hierarchie, dvou a tříčásticová korelační funkce, slabé silové působení, krátký dosah sil, Bogoljubova hypotéza, Fokker-Planckův srážkový člen, relaxace teploty, relaxace hybnosti elektronů