

TEORINĖ FIZIKA IR ASTROFIZIKA (lietuvių / anglų k.)

I, II, III, IV sem.
Mokslinis darbas

Paskaitos:

I sem.

Lygiagrečiųjų skaičiavimų metodai fizikoje, J. Šulskus, S. Toliautas	Įgis žinias kurti specialius algoritmus lygiagretiesiems skaičiavimams superkompiuteriais.
Sinergetika, O. Rancova	Gebės suprasti ir paaiškinti gyvų sistemų sandaros ir veikimo principus molekuliniam, ląsteliniam ir sistemų lygmenyje taikant šiuolaikinės fizikos koncepcijas. Gebės gilinti žinias, reikalingas tolimesnėms savarankiškomis studijoms.
Fizinė kinetika, A. Gelžinis (gal O. Rancova) (negalima rinktis kol kas)	Susipažins su fizikinės kinetikos mokslo sąvokomis ir pagrindiniais rezultatais, su kinetinių reiškinių aprašymo matematinėmis lygtimis ypatumais, įgis gebėjimus laisvai operuoti fizikinėje kinetikoje reikalingais matematinės fizikos metodais ir žiniomis.
Kvantinė lauko teorija I/II T. Gajdosik, V. Dūdėnas	The aim of the course is to give the student the basics of quantum field theory. After taking this course, the student should be able to construct the zeroth order amplitudes from the Lagrangian and calculate scattering cross-sections and decay rates at zeroth order approximation in quantum electrodynamics. He should also know and understand all the derivations of the prescriptions used to calculate these processes.
Nelokioji matematinė fizika, D. Abramavičius	Studentas bus supažindintas su Gryno funkcijų metodais, integralinėmis lygtimis, integralinėmis transformacijomis, specialiosiomis funkcijomis, trupmeniniu diferencijavimu ir integravimu, variaciniais metodais, kvantinės mechanikos ir kietųjų kūnų fizikos pagrindais.
Duomenų analizės metodai, A. Narbutis	Suteikti teorinių žinių ir praktinių įgūdžių, reikalingų atlikti eksperimentinių ir stebėjimo duomenų analizę, kurti skaitmeninį eksperimentą, duomenis apdoroti ir homogenizuoti, pavaizduoti daugiamačius duomenų masyvus ir ieškoti juose sąryšių, parinkti metodus statistinei analizei ir ją atlikti, įvertinti rezultatų patikimumą, suformuluoti ir pagrįsti analizės išvadas.
Astrospektroskopijos instrumentai ir metodai, V. Dobrovolskas	Šio dalyko tikslas yra supažindinti studentus su įvairiais spektrografais, stebėjimo duomenų redukcija ir darbu su skirtingomis spektrinių duomenų bazėmis, išmokyti studentus tyrinėti sąsajas tarp stebėjimo duomenų ir teorinių modelių siekiant suprasti ir paaiškinti reiškinius, stebimus žvaigždėse.
Žvaigždžių atmosferos, A. Kučinskas	Šio dalyko tikslas yra supažindinti studentus su skirtingų tipų žvaigždžių atmosferų sandara, hidrodinaminių ir spinduliuotės pernašos procesų, vykstančių žvaigždžių atmosferose, tyrimų metodais, supažindinti su skaitmeninio žvaigždžių atmosferų modeliavimo principais.

II sem.

Kompiuterizuotieji optimizavimo metodai fizikoje, V. Balevičius, M. Ambrozas	Pristatyti fizinių mokslų aktualių optimizavimo uždavinių tipus, išanalizuoti atitinkamus matematinius bei skaitmeninius jų sprendimo metodus, ugdyti gebėjimus naudoti specializuotą optimizavimo uždavinių programinę įrangą, ugdyti gebėjimus konkrečiam uždaviniui pasirinkti labiausiai tinkamą kompiuterinio optimizavimo algoritmą.
Kvantinė statistinė fizika, E. Anisimovas	Šiuo dalyku siekiama ugdyti gebėjimu sudaryti daugiadelinių sistemų kvantinius modelius, atlikti jų analizę.
Astrobiologija, V. Vansevičius	The aims of the course are: to familiarize students with astrophysical, chemical, and biological conditions required for life to originate and evolve on planets and in the Galaxy; to discuss the physical aspects of intelligent life in the Universe.
Kvantinė lauko teorija II/II, T. Gajdosik, V. Dūdėnas	The aim of the course is to give the student a solid background in quantum field theory, that is needed to understand the current research in particle physics. After taking this course, the student is expected to be able to calculate first order corrections to QFT amplitudes. He is also expected to understand the construction of abelian and non-abelian gauge theories, spontaneous symmetry breaking and the renormalization group.
Atomų, Molekulių ir molekulių darinių teorija, J. Šulskus, G. Gaigalas	Acquire theoretical knowledge and practical skills necessary for understanding and practical use of electronic structure theory of atoms and molecular compounds.
Astrospektroskopijos duomenų analizės metodai, V. Dobrovolskas	The purpose of this module is to get the student acquainted with different methods of spectroscopic data analysis and their application to interpret observed properties of stars.
Žvaigždžių evoliucija, A. Kučinskas	Šio kurso tikslas yra supažindinti studentus su skirtingos masės žvaigždžių vidinės sandaros ir raidos ypatumais, pradedant nuo tarpžvaigždžinio debesies kolapso ir baigiant paskutiniais žvaigždžių raidos etapais, fizikiniais reiškiniais, lemėnčiais žvaigždžių vidinės sandaros bei evoliucijos ypatybes, išmoks taikyti įgytas žinias sprendžiant šiuolaikinės astrofizikos problemas.
Kvantinė informacija ir kriptografija, M. Mačernis	Suvokti pagrindinius kvantinio kompiuterio veikimo ir su juo skaičiavimo principus. Suprasti kvantinę informaciją ir kriptografiją. Gebėti atlikti kvantinės informacijos eksperimentus su kvantiniu kompiuteriu ar jo simulatoriumi.

III sem.

Dirbtinis intelektas, S. Toliautas	Supažindinti su pažangių informacijos apdorojimo ir sprendimų priėmimo sistemų (racionalių agentų) veikimo principais ir algoritmais; gilinti kompiuterinių programų, skirtų tokioms sistemoms valdyti arba jas įgyvendinančių, kūrimo įgūdžius; ugdyti realiomis situacijomis grįstą, tarpdisciplininių uždavinių formulavimo ir sprendimo (naudojant nuosavą arba esamą programinę įrangą) kompetencijas.
Kosmologija, T. Gaidosik	Studentai turėtų išmokyti pagrindinius matematinius metodus, naudojamus specialiojoje ir bendrojoje reliatyvumo teorijoje, t. y.: skaičiavimus vektorinėse erdvėse bei diferencinę geometriją. Jų pagalba, studentas turėtų suprasti matematinę visatos evoliucijos formuluotę nuo ankstyviausių jos vystymosi etapų, siekiančių laiką prieš infliacijos epochą.
Nepusiausvyrinė statistinė fizika D. Abramavičius	Studentas bus susipažinęs su atvirųjų kvantinių sistemų teoriniu aprašymu, matematiniais metodais, taikomais sprendžiant tokio pavidalo uždavinius: trikdžių teorijos taikymu, projekcijos operatoriais, stochastiniais uždaviniais.
Žemųjų temperatūrų fizika, G. Juzeliūnas, A. Ruseckas	Kursas turi du tikslus. Pirmiausiai studentai susipažins su pagrindinėmis žemų temperatūrų fizikos koncepcijomis, išsivins kondensuotų sistemų superlaidumo bei supertakumo pagrindus, fenomenologinius ir mikroskopinius žemų temperatūrų fizikos metodus. Kitas kurso tikslas yra parodyti kaip šie metodai yra pritaikomi tiriant pastaruosiu metu didelį susidomėjimą sukėlusias atomų dujas atšaldytas iki nanokelvino temperatūrų eilės, išaiškinti pagrindinius atomų šaldymo būdus, išskirtines fermioninių ir bozoninių labai šaltųjų atomų dujų savybes.
Galaktikų fizika, V. Vancevičius	Šio dalyko tikslai: pagilinti žinias apie galaktikų fizines savybes ir tyrimo metodus; išmokyti taikyti galaktikų tyrimo metodus praktikoje; ugdyti kompetencijas analizuoti mokslines publikacijas, galaktikų stebėjimų duomenis ir modeliavimo rezultatus.
Šiuolaikinės astrofizikos problemos, V. Vansevičius	Šio dalyko tikslas yra apžvelgti perspektyviausias šiuolaikinių astrofizikinių tyrimų kryptis, supažindinti studentus su fundamentaliomis astrofizikos problemomis, išnagrinėti galimus jų sprendimo būdus.
Rinktiniai astrofizikos skyriai, V. Vansevičius	Šio dalyko tikslas yra supažindinti studentus su šiuolaikiniais žvaigždžių ir žvaigždžių populiacijų tyrimo metodais bei šiuose tyrimuose naudojamais programų paketais.
Klasikinė ir kvantinė molekulių dinamika“ M. Mačernis	Students will learn classical molecular dynamic (MD) and quantum molecular dynamic (QMD) theories with supercomputes. He will be able execute MD and QMD tasks for various molecular systems.