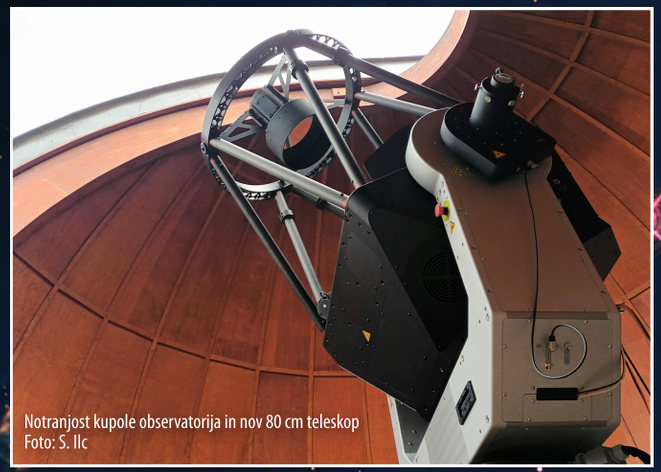
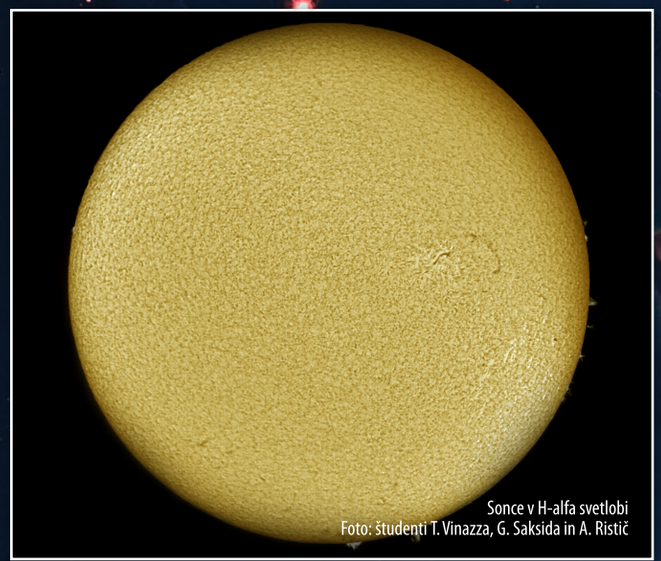
ASTRONOMSKI OBSERVATORIJ



Notranjost kupole observatorija in nov 80 cm teleskop
Foto: S. Ilc

Ena izmed prednosti študija astronomske smeri fizike je uporaba Astronomskega observatorija, ki je enostavno dostopen za študente, saj se nahaja na hribu Golovec znotraj Ljubljane. Študenti astronomske smeri fizike v okviru astronomskih predmetov že od prvega letnika študija dalje opravljajo zanimive opazovalne projekte, pri katerih uporabljajo opremo observatorija. Vse od manjših teleskopov, ki jih lahko upravljajo na daljavo, do povsem novega 80 centimetrskega teleskopa, ki je največji v Sloveniji. Pri enem od teh projektov je nastala tudi fotografija Sonca v H-alfa svetlobi, ki je prikazana na tej strani.

Študentom v sklopu Fizikalne, astronomske in meteorološke knjižnice nudimo dostop do zajetne količine astronomskih knjig, domačih in tujih poljudnih revij ter aktualnih znanstvenih člankov. Observatorij lahko obiščete sami ali z družbo tekom dnevov odprtih vrat, mesečnih predavanj in drugih poljudnih dogodkov.



Sonce v H-alfa svetlobi
Foto: študenti T. Vinazza, G. Saksida in A. Ristič

ASTRONOMSKA ŠTUDIJSKA SMER NA FMF

Bolonjski študij astronomije prve stopnje sloni na splošnem programu Fizika, ki vas bo popeljal od Newtonovih zakonov do kvantne fizike. Študij traja 3 leta in obsega 180 kreditnih točk po sistemu ECTS. Vpišete se lahko vsi z opravljeno maturo oziroma poklicno maturo. Steber programa so skrbno izbrani obvezni predmeti, ki združujejo temeljna poglavja fizike in astro- fizike. Te dopolnjujejo številni izbirni predmeti, med katerimi so lahko tudi tisti z drugih prvostopenjskih programov Univerze v Ljubljani.

Tekom študija študentom omogočamo tudi povezavo s tujimi inštitucijami. Ena izmed možnosti je obisk in opravljanje opazovanj s srednjevelikim profesionalnim teleskopom na observatoriju v Asiagu, Italiji. Pred časom smo na observatoriju vzpostavili tudi opazovalno sobo od koder na daljavo opazujemo s teleskopi v Italiji in Avstraliji.

Predmetnik 1. stopnje astronomske smeri (poudarjeni so astronomski predmeti):

1. letnik: Klasična fizika, Matematika 1 in 2, Proseminar A ali B, Fizikalni praktikum 1 in 2, Računalniški praktikum, Kemija 1, **Astronomska opazovanja** in izbirni predmeti

2. letnik: Moderna fizika 1 in 2, Matematika 3 in 4, Fizikalni praktikum 3 in 4, Verjetnost v fiziki, Statistična termodinamika, Klasična mehanika, **Astronomija 1 in 2**, Matematična fizika 1, **Naše in druga osončja** in izbirni predmeti

3. letnik: Elektromagnetno polje, Fizikalni praktikum 5, Fizikalna merjenja, Seminar, **Opazovalna astrofizika**, **Teoretična astrofizika** in izbirni predmeti

Predmetnik 2. stopnje astrofizikalne smeri (poudarjeni so astronomski predmeti):

1. in 2. letnik: Seminar 1 in 2, **Opazovalne metode v astrofiziki,** Uvod v raziskovalno delo, Raziskovalno-magistrsko delo 1 in 2, **Astrofizikalni praktikum**, **Splošna teorija relativnosti**, **Življenje in dinamika zvezd**, **Kozmologija, Kozmologija in delci v zgodnjem vesolju, Izvengalaktična astrofizika** in več kot 30 drugih izbirnih fizikalnih vsebin.

Organiziramo tudi redna srečanja imenovana Astrodebata, na katerih ob predavanju domačih ali gostujočih astronomov razpravljamo o aktualnih vprašanjih astronomije.

Obveščanje o dogodkih na Astronomskem observatoriju UL FMF
Facebook **astro.fmf.ul**

Fakulteta za matematiko in fiziko: **www.fmf.uni-lj.si**
Astronomska skupina na FMF: **astro.fmf.uni-lj.si**
Astronomski observatorij UL FMF: **astro.ago.fmf.uni-lj.si**

Študij astronomije

na Fakulteti za matematiko in fiziko

UNIVERZA V LJUBLJANI

FMF
Fakulteta za matematiko in fiziko

Astronomija je ena najstarejših znanosti. Skozi vso zgodovino je imela globok vpliv na našo kulturo in je sflovit izraz človeškega razuma in zvedavosti. Z izjemnim napredkom mednarodnega sodelovanja, opazovalnih in računalniških zmožnosti ostaja astronomija veda, ki skuša odgovoriti na najdrznejša vprašanja fizike.

V zadnjih desetletjih je astronomija močno napredovala. Pred sto leti smo poznali le meje Galaksije. Danes vemo, da naše vesolje sestavlja več sto milijard galaksij in je nastalo pred približno 13,8 milijardami let. Pred 25 leti nismo vedeli, da obstajajo v vesolju še druga osončja. Sedaj poznamo več tisoč planetov, ki se gibljejo okrog drugih zvezd v naši domači Galaksiji, in se približujemo razumevanju nastanka življenja. Pred sto leti smo opazovali nebo le z optičnimi teleskopi na Zemlji, danes pa proučujemo vesolje z Zemlje in nad njo, pri čemer uporabljamo vrhunsko tehnologijo in opazujemo človeku nevidne valovne dolžine, gravitacijske valove, kozmične delce in temno snov.

Študij astronomije v Sloveniji se izvaja na Fakulteti za matematiko in fiziko (FMF) v Ljubljani. Poteka v okviru študija fizike in je v dodiplomskem bolonjskem programu združen v astronomsko, v podiplomskem pa v astrofizikalno smer. Dodiplomski študij traja tri leta (6 semestrov), za študij astronomske smeri fizike pa se odločite že ob vpisu. Vse astronomske predmete lahko izbirajo tudi študenti drugih smeri fizike. Študij daje enak naziv in s tem tudi enako dobre zaposlitvene možnosti kot pri drugih smereh univerzitetnega študija fizike, tako da brezposelnih diplomantov praktično ni.

Diplomanti tipično nadaljujejo študij na področju astrofizike ali na drugih smereh fizike. Zaradi pridobljenih znanj v opredeljevanju in reševanju problemov ter tehnologiji zajemanja in naprednih obdelav digitalnih podatkov z metodami umetne inteligence, so zelo cenjeni tudi, če se odločijo za usmeritev v druga področja, vključno z aplikativnimi in informacijskimi.



Dan odprtih vrat na Astronomskem observatoriju
Foto: M. Gosenca

ASTRONOMSKE RAZISKAVE NA FMF

Poleg znanja pridobljenega v okviru rednih predmetov in praktičnega dela, boste kot študenti imeli priložnost vpogleda v aktualno aktualen razvoj astrofizike in astronomije. Profesorji in asistenti smo raziskovalno aktivni na več področjih moderne astrofizike, smo mednarodno prepoznavni in vpeti v množico večjih raziskav.

Spektroskopija zvezd v Galaksiji



Satelit Gaia, namenjen preučevanju lastnosti zvezd v Galaksiji
Vir : blogs.esa.int

Odločilno pri razumevanju nastanka in razvoja galaksij so popolne informacije o položaju, gibanju in fizikalnih lastnostih velikega števila zvezd v naši Galaksiji. Te trenutno pridobiva misija Gaia Evropske vesoljske agencije, pri kateri tudi sodelujemo. V naši astronomski skupini nas zanimajo predvsem kemične lastnosti zvezdnih sistemov, njihov razvoj in vloga pri formiranju Galaksije skozi zadnjih 10 milijard let – področje raziskav, ki mu pravimo tudi galaktična arheologija.

Opazovanja iz vesolja dopolnjujemo s spektroskopskimi pregledi neba, ki jih opravljamo z najmodernejšimi inštrumenti na Zemlji v okviru kolaboracij GALAH in 4MOST. Z opazovanjem mladih zvezdnih kopic sledimo zvezdam od njihovega rojstva do asimilacije kopice v Galaksijo. Spremljamo lahko kako supernove tekom tega časa vplivajo na količino kemičnih elementov v različnih delih Galaksije in kako to vpliva na razvoj novih zvezd. S tem natančno pojasnimo od kje so zvezde kot je naše Sonce prišle, modeliramo pa tudi interakcijo zvezd s plinom, prahom in organskimi molekulami, ki so jih zvezde pustile za sabo. S proučevanjem dvojnih in trojnih zvednih sistemov gradimo najmodernejše modele naše Galaksije, pri tem pa odkrivamo nove vrste zvezd, kot so simbiotične dvojnice, ki preko supernov obogatijo Galaksijo z elementi kot je litij.

Za analizo ogromnih zbirk podatkov in novih opazovanj razvijamo napredne metode podatkovnega rudarjenja in strojnega učenja. Tako smo prvič odkrili plimske repe razpadajočih kopic in četvorni sistem zvezd, ki bo v prihodnosti morda končal življenje kot supernova tipa Ia.

Vesoljske strukture in prve galaksije

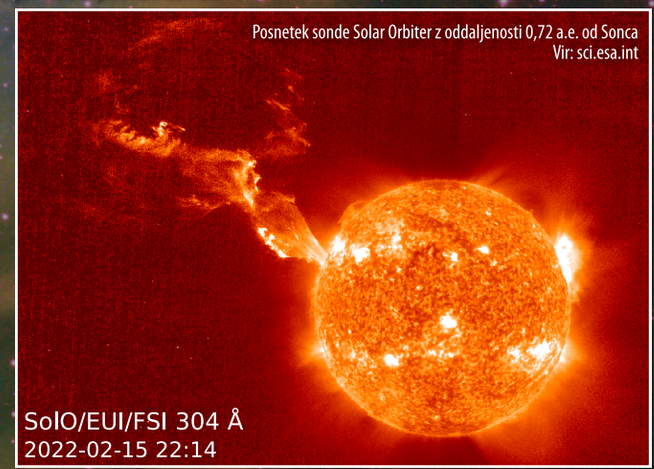
V skupini se ukvarjamo z razvojem velikih galaktičnih sestavov – skupin in jat galaksij, ki nam nudijo informacijo o razvoju vesolja kot celote (kozmologija) ter o učinkih raznih astrofizikalnih pojavov, kot so supermasivne črne luknje v galaksijah. V ta namen uporabljamo in razvijamo kozmološke numerične simulacije, ki jih poganjamo tudi na fakultetnih računalniških gručah. V skupini uporabljamo tudi opazovanja jat galaksij, ki služijo kot gravitacijske leče in nam omogočajo raziskovanje prvih galaksij, ki so nastale v vesolju. Z raziskavami sodelujemo pri Nasinem vesoljskem teleskopu JWST in Esinem rentgenskem teleskopu Athena.



Prvi infrardeči posnetek globokega polja z vesoljskim teleskopom James Webb - jata galaksij SMACS 0723
(NASA, ESA, CSA, STScI)

Preučevanje Sonca

Skupina preučuje tudi aktivne pojave v Sončevi atmosferi, kot so izbruhi koronalne mase, protuberance, magnetne zanke in blišči. Visoko resolucijske spektralne podatke pridobljene z instrumenti v vesolju in na Zemlji, primerjamo s sintetičnimi 1D oziroma 2D spektri teh aktivnih področij, da bi tako bolje razumeli fizikalne procese v Sončevi atmosferi in Soncu podobnih zvezdah. Skupina sodeluje pri misijah Solar Orbiter in PROBA-3 Evropske vesoljske agencije za področje analiz podatkov, ki jih bosta posneli sondi.



Posnetek sonde Solar Orbiter z oddaljenosti 0,72 a.e. od Sonca
Vir: sci.esa.int