



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Dijana Dominis Prester	
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	8
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovama astrofizike uz detaljniji uvid u izabrana područja, te ih primjenom stečenih temeljnih spoznaja fizike osposobiti za prihvata i razumijevanje novih saznanja i rezultata istraživanja iz tog područja. Ovaj kolegij osigurat će studentima temeljna znanja potrebna za savladavanje naprednijih astrofizičkih kolegija u sklopu studija.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis kolegija Astronomija i astrofizika 1. Očekuje se predznanje iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje osnovama astrofizike, prije svega upoznavanje i razumijevanje dinamičkih i fizičkih svojstava različitih komponenata svemira, te unaprjeđenje znanja iz onih područja fizike potrebnih za njihovo razumijevanje. Kolegij će poticati interes studenata za najnovija znanstvena i tehnička dostignuća moderne astrofizike. Oni bi trebali moći:

1. definirati osnovne opažачke veličine svemirskih objekata i primijeniti metode određivanja udaljenosti,
2. analizirati osnovne opažачke metode i principe rada astronomskih uređaja i detektora (teleskop, interferometar) u različitim spektralnim područjima,
3. opisati fizikalna svojstva zvijezda na osnovu opažanja te klasificirati zvjezdane spektre,
4. analizirati nastanak spektralnih linija u atmosferama zvijezda i primijeniti na opis HR dijagrama,
5. definirati i izvesti fizikalne veličine i relacije koje opisuju polje zračenja i međudjelovanje zračenja s plinom (koeficijent apsorpcije, optička dubina)
6. opisati izvore atmosferskog opaciteta i analizirati procese koji uzrokuju širenje spektralnih linija,
7. opisati i analizirati jednadžbu prijenosa zračenja kroz zvjezdanu atmosferu, izvore energije i njezin prijenos u zvijezdama,
8. analizirati zvjezdane spektre i praktično odrediti svojstva zvjezdanih atmosfera primjenom računalnih metoda astrofizike (prilagodba opaženih i sintetskih spektara),
9. analizirati dvojne sustave i primijeniti opažanja takvih sustava na određivanje masa zvijezda i ekstrasolarnih planeta.
10. opisati i analizirati fazu glavnog niza i završne faze razvoja zvijezde te objasniti i klasificirati supernove,
11. opisati svojstva kompaktnih astrofizičkih objekata (bijeli patuljci i neutronske zvijezde) na osnovu analize svojstava degeneriranog plina,
12. opisati svojstva (kemijski sastav, metalicitet), građu i veličinu Mliječnog puta i njegovih komponenata,



13. analizirati opažanja rotacijskih krivulja galaksije te pokazati postojanje tamne materije i supermasivnih crnih rupa u galaktičkim središtima,
14. morfološki klasificirati galaksije i odrediti svojstva spiralnih i eliptičnih galaksija te primijeniti opažачka svojstva galaksija (Faber-Jacksonova i Tully-Fisherova relacija) i opažanja supernova na određivanje udaljenosti u svemiru,
15. opisati teoriju Velikog praska i nastanak struktura u svemiru te ih potkrijepiti opažanjima širenja svemira (Hubbleov zakon), mjerenjima kozmičkih udaljenosti i opažanjima pozadinskog mikrovalnog zračenja.
16. opisati aktivne galaksije.

1.4. Sadržaj predmeta

Astronomske udaljenosti, jedinice i metode mjerenja – Zvezdana paralaksa – Zvezdane veličine – Fotometrijski sustavi – Teleskopi i detektori – Klasifikacija zvezdanih spektara – Formiranje spektralnih linija – Hertzsprung-Russelov dijagram – Atmosfere zvijezda – Opis polja zračenja - Zvezdani opacitet – Jednadžba prijenosa zračenja – Funkcija izvora – Profili spektralnih linija – Izvori zvezdane energije – Mehanizmi prijenosa energije u unutrašnjosti zvijezda – Nastanak i razvoj zvijezda do glavnog niza - Degenerirani plin - Bijeli patuljci - Supernove i nukleosinteza - Neutronske zvijezde i pulsari, crne rupe - Klasifikacija galaksija - Tully-Fisherova relacija i Faber-Jacksonova relacija - Skupovi galaksija - Veliki prasak i širenje svemira - Struktura svemira - Skala udaljenosti u svemiru - Aktivne galaksije

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ e-učenje
☐ terenska nastava
☐ praktična nastava
☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad
☒ projektna nastava
☐ mentorski rad
☐ konzultativna nastava
☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni pohađati predavanja, seminare i vježbe te u njima aktivno sudjelovati, podvrći se redovnim provjerama znanja na kolokvijima, pripremiti, riješiti i usmeno prezentirati grupne projektne zadatke, te pripremiti i održati jedan seminar na odabranu temu iz programa kolegija u trajanju od 30 minuta.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave (ocjenjuju se kolokviji, grupni projektni zadaci i seminari) iznosi 64 boda.

Na završnom usmenom ispitu student može ostvariti 36 bodova na osnovu 3 postavljena pitanja (svaki odgovor nosi po 12 bodova).



1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Pearson Addison-Wesley, 2007.
S. G. Ryan, A. J. Norton: Stellar evolution and nucleosynthesis, Cambridge University Press, 2010 .
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Hoyle F.: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005.
D. Prialnik: An introduction to the theory of stellar structure and evolution, Cambridge University Press, 2009.
A. Unsold, B. Baschek: The new cosmos, Springer, 1991.
M. Harwit: Astrophysical concepts, Springer, 1988.
E. Boehm-Vitense: Introduction to stellar astrophysics, Cambridge University Press, 1989.
H. Scheffler, H. Elsasser: Physics of the galaxy and interstellar matter, Springer, 1987.
P. Lena: Observational astrophysics, Springer, 1988.
H. Karttunen, P. Kroger, M. Pontanen, K.J. Donner: Fundamental astronomy, Springer, 1994.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Pearson Addison-Wesley, 2007	4	8
S. G. Ryan, A. J. Norton: Stellar evolution and nucleosynthesis, Cambridge University Press, 2010.	2	8
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.	5	8
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.	3	8

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kvaliteta kolegija neprestano se provjerava praćenjem napredovanja i uspjeha studenta tijekom kolegija putem kolokvija i drugih aktivnosti. Stečeno znanje, vještine i kompetencije prati se i provjerava rješavanjem zadanih problema i projektnih zadataka samostalno i na grupnim vježbama, te pripremom i prezentacijom seminara s izabranom temom iz osnova stelarne astrofizike. Na završnom ispitu provjerava se studentovo napredno poznavanje astrofizičkih procesa i objekata, a usvojenost znanja i vještina i njegov uspjeh na ispitu mjeri se kvalitetom i uspjehom kolegija.

Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.