



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Tomislav Terzić	
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente sa suvremenim opažanjima i teorijskim spoznajama iz stelarne i galaktičke astrofizike koje će studentima omogućiti prihvat i razumijevanje najnovih saznanja i rezultata istraživanja iz tog područja te ih upoznati s aktualnim temama istraživačkog rada.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen kolegij Astronomija i astrofizika 1. Znanje iz opće fizike se podrazumijeva.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje naprednim znanjima astronomije i astrofizike, detaljnije razumijevanje i poznavanje dinamičkih i fizičkih svojstava različitih astrofizičkih objekata i komponenata svemira, te poticanje interesa za znanstveni istraživački rad u području astrofizike. Oni bi trebali moći:

1. opisati razvoj zvijezda na glavnom nizu i u fazama nakon napuštanja glavnog niza,
2. izračunati Schönberg-Chandrasekharovu granicu
3. opisati završne faze razvoja zvijezda
4. definirati skupove zvijezda, opisati njihovu klasifikaciju i svojstva,
5. objasniti pojavu supernova i njihovu klasifikaciju,
6. opisati svojstva bijelih patuljaka i degeneriranog elektronskog plina te izvesti relacije za njegov tlak i temperaturu,
7. izračunati Chandrasekharovu granicu i izvesti relaciju za polumjer bijelog patuljka,
8. opisati neutronske degenerirane plin i izvesti relaciju za polumjer neutronske zvijezde,
9. opisati svojstva i osnovni model pulsara,
10. opisati pojavu i objasniti mehanizam pulzacija zvijezda,
11. rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću Cefeida,
12. opisati bliske dvojne sustave,
13. objasniti pojavu akrecijskih diskova i supernova tipa Ia,
14. opisati opća svojstva, građu i veličinu Mliječnog puta,
15. opisati kemijski sastav, metalicitet, starost i kinematička svojstva komponenata Mliječnog puta te razlikovati populacije I, II i III,
16. opisati središte galaksije te povezati s postojanjem supermasivne crne rupe*,
17. opisati eksperimentalna opažanja rotacijskih krivulja galaksija i raspodjele masa te pokazati postojanje tamne materije,



18. opisati morfološku klasifikaciju galaksija, svojstva spiralnih i eliptičkih galaksija te njihovu podjelu,
19. objasniti Faber-Jacksonovu i Tully-Fisherovu relaciju te njenu primjenu u određivanju udaljenosti,
20. objasniti nastanak krakova u spiralnoj strukturi*,
21. rastumačiti interakciju galaksija i njihovo stapanje*,
22. rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću supernova i kuglastih skupova,
23. opisati Hubbleov zakon, određivanje Hubbleove konstante i kozmičkih udaljenosti,
24. opisati teoriju Velikog praska i potkrijepiti je opažanjima,
25. opisati galaktičke skupove i lokalnu grupu galaksija,
26. opisati aktivne galaksije, njihove spektre i podvrste,
27. opisati značajke kvazara,
28. opisati prirodu i strukturu središnjeg izvora zračenja AGN-a*,
29. opisati pojavu gravitacijske leće i Einsteinovog prstena te povezati s određivanjem strukture svemira*,
30. objasniti pozadinsko mikrovalno zračenje, njegov nastanak i opaženu anizotropiju*,

* Označava napredne ishode učenja koji će se postići kroz seminare i individualni rad studenata.

1.4. Sadržaj predmeta

Evolucija zvijezda od ulaska na glavni niz do završnih faza – Skupovi zvijezda - Supernove – Degenerirani plin i bijeli patuljci – Chandrasekharova granica – Neutronske zvijezde i pulsari – Pulzacije zvijezda – Cefeide – Bliski dvojni sustavi – Morfologija Mliječnog puta – Središte Mliječnog puta – Tamna materija – Svojstva galaksija – Spiralne i eliptične galaksije – Razvoj i međudjelovanje galaksija – Struktura svemira – Skala udaljenosti i njihovo određivanje – Veliki prasak i širenje svemira – Skupovi galaksija – Aktivne galaksije – Kvazari – Pozadinsko mikrovalno zračenje

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, podržati se redovnim provjerama znanja kroz kolokvije, 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	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		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 projektne zadaci i seminari)



iznosi 70 bodova:

1. kontinuirana provjera znanja kroz kolokvije – 30,
2. projektni zadaci – 20,
3. seminarski rad – 20.

Na završnom usmenom ispitu student može ostvariti 30 bodova na osnovu 3 postavljena pitanja (svaki odgovor nosi po 10 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)

F. Hoyle: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005.
J. Binney: Galactic astronomy, Princeton University Press, 1998.
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 kroz rješavanje zadanih problema i projektnih zadataka samostalno i na grupnim vježbama, te pripremom i prezentacijom seminara s izabranom temom iz napredne astrofizike. Na završnom ispitu provjerava se studentovo poznavanje astrofizičkih procesa i objekata, a usvojenost znanja i vještina i njegov uspjeh na ispitu mjeru su kvalitete i uspjeha kolegija.
Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.