



LABORATORIJA ZA EKSPERIMENTALNU
ASTROBIOLOGIJU JE POTPUNO
OPREMLJENA I UVELIKO RADI!

Astrobiologija

NOVI master modul

Univerzitet u Beogradu-Biološki fakultet

Katedra za mikrobiologiju



Rukovodilac **prof. dr Tanja Berić**

Program modula:

1. Uvod u astrobiologiju 6

dr Milan M. Ćirković, dr Tanja Berić

2. Biologija ekstremofila 6

dr Peđa Janačković, dr Tanja Berić, dr Anđeljko Petrović

3. Izrada master rada 22

4. Stručna praksa 3

5. Akademske veštine 5

Izborni kursevi:

6. 6

7. 6

8. 6

60 ESPB

Izborni kursevi (po 6 ESPB)

1. Ekstrasolarni planetski sistemi i njihove nastanjive zone

dr Branislav Vukotić (Astronomska opservatorija)

2. Istorija Zemlje i masovna izumiranja

dr Desa Đorđević Prirodnjački muzej, **naučni saradnik**

3. Filozofske osnove astrobiologije

prof. dr Slobodan Perović, Filozofski fakultet

4. Nastanjivost kosmosa i biosignature

dr Milan M. Ćirković (Astronomska opservatorija)

5. Teorije abiogeneze i panspermije

dr Biljana Stojković, Katedra za genetiku i evoluciju

6. Istraživanja u astrobiologiji

dr Tanja Berić, dr Peđa Janačković, dr Ivana Dragičević,

dr Branislav Vukotić, dr Milan Ćirković, etc.

7. Astrobiološka metodologija

dr Peđa Janačković, dr Ivana Dragičević, dr Branislav Vukotić,

dr Tanja Berić,



ИНСТИТУТ ЗА БИОЛОГИЈУ БЕОГРАД
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ
ЗНАЊА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ



Природњачки музеј
Београд



1838

УНИВЕРЗИТЕТ У
БЕОГРАДУ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ



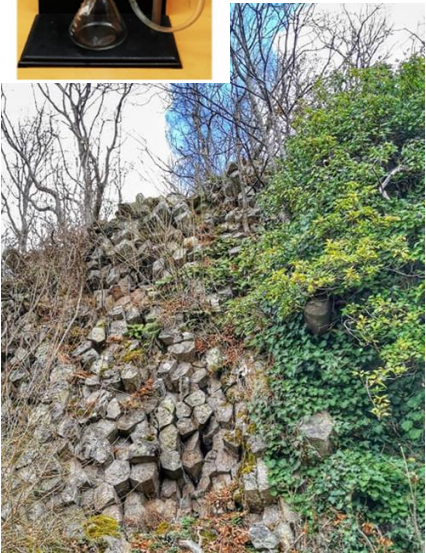
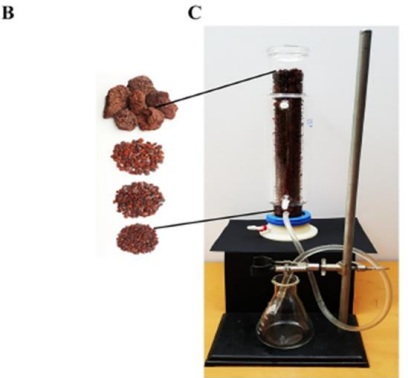
Nastavna baza modula u Institutu za fiziku – Laboratorija za eksperimentalnu astrobiologiju

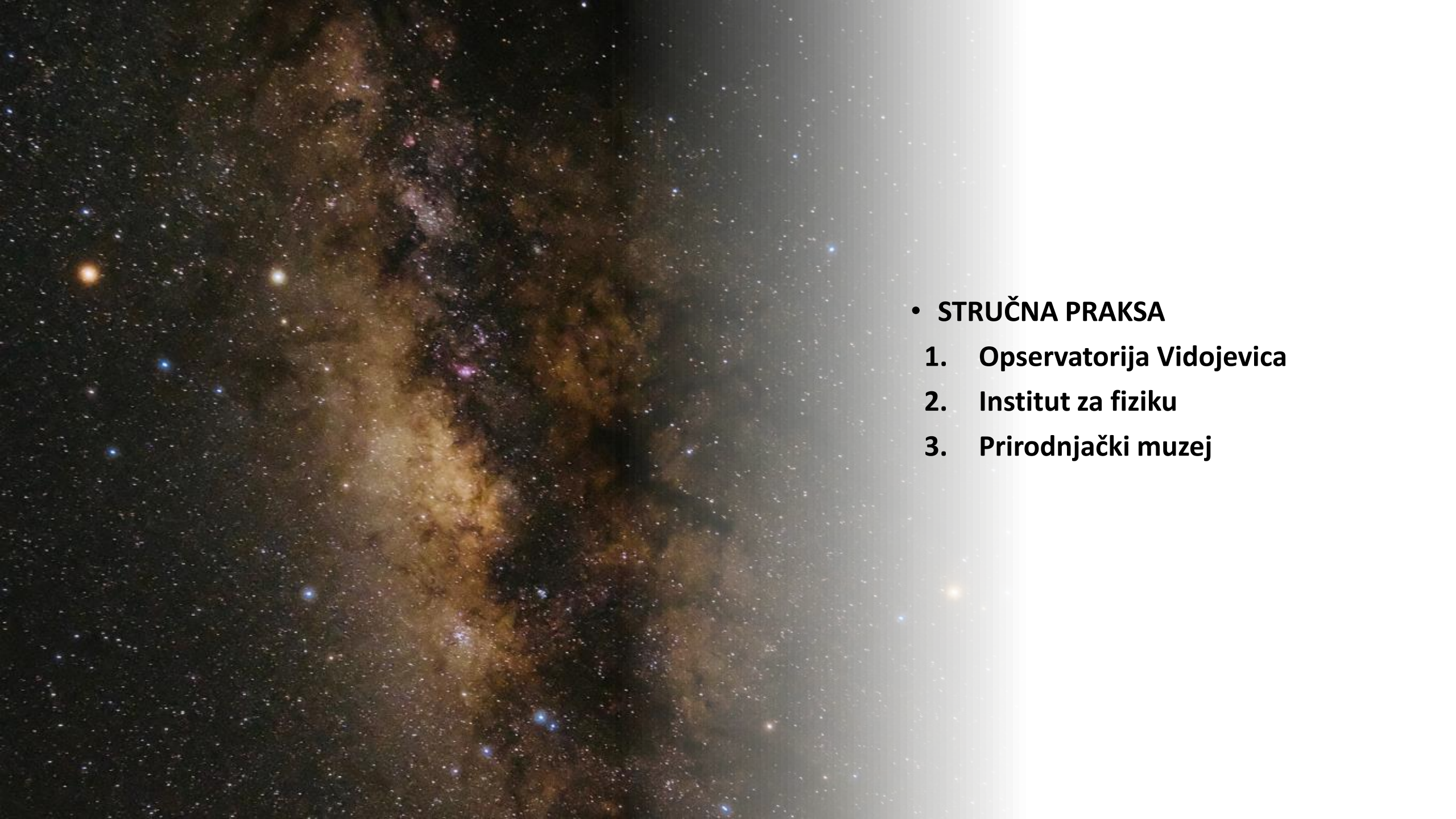


POTENCIJALNE TEME MASTER RADOVA:

- Razvoj metoda obogaćivanja za izolovanje mikroorganizama iz ekstremnih sredina
- Konstrukcija i testiranje inkubatora za gajenje mikroorganizama u uslovima viših slojeva Venerine atmosfere
- Testiranje efekta limitirajućih faktora (niska pH, niska vodena aktivnost, visok pritisak,...) na rast ekstremofilnih mikroorganizama
- Fotometrija tranzita ekstrasolarne planete ili statistička analiza baze podataka o ekstrasolarnim planetama,
- Uticaj bakterija koje promovišu rast na razvoj biljaka u simulantu Marsovog regolita
- Potencijalne biosignature iz GSM modela za Veneru
- Izrada kompjuterskih modela panspermije
- Rekonstrukcija prvih kopnenih ekosistema na Zemlji na osnovu fosilnih ostataka iz Devona
- Globalno izumiranje na granici kreda-tercijar i permsko izumiranje
- Ispitivanje uticaja tretmana bakterijama na poboljšanje rasta odabranih biljaka u rekonstituisanom regolitu sa Marsa i Meseca
- Odabir i promotivni rast cvetnica na prirodnom bazaltu kao preduslov gajenja biljaka u kontrolisanim uslovima na tlu Marsa
- Fiziološki odgovor biljaka na rast u ekstremnim uslovima
- ITD...

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272209>





- **STRUČNA PRAKSA**
 1. **Opservatorija Vidojevica**
 2. **Institut za fiziku**
 3. **Prirodnjački muzej**

STRUČNA PRAKSA



Astronomska stanica Vidojevica je osmatračnica koju je osnovala Astronomska opservatorija Beograd. Nalazi se na planini Vidojevica kod Prokuplja, jednom od nekoliko preostalih mesta u Srbiji sa tamnim noćnim nebom, na nadmorskoj visini od 1150m gde je postavljen teleskop AZ1400 „Milanković“ veličine 1,4 m.

Pored mesta gde može da se uradi stručna praksa sama nastava na kursu **Ekstrasolarni planetski sistemi i njihove nastanjive** zone, čiji je koordinator **dr Branislav Vukotić** će se izvoditi u obliku bloka u ASV.

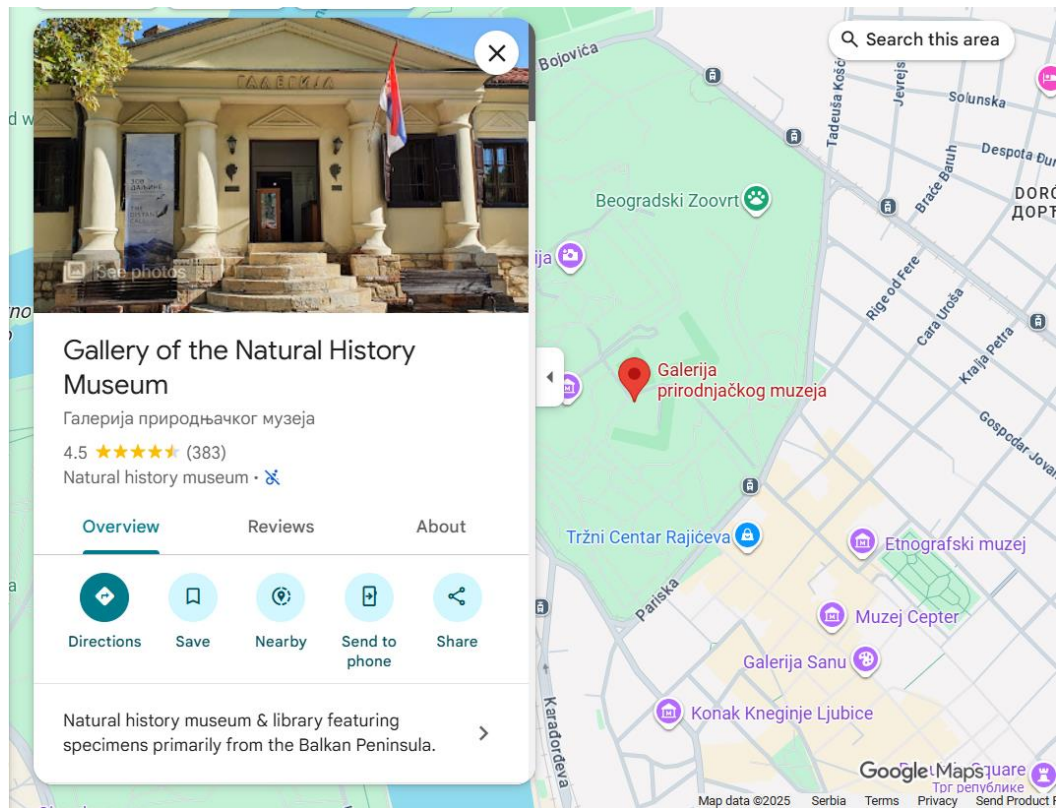




STRUČNA PRAKSA



Na raspolaganju imate, naravno, Laboratoriju za eksperimentalnu astrobiologiju (**LEA**), ali i: Laboratorija za astrofiziku i fiziku jonosfere, Laboratorija za biomimetiku, Laboratorija za fiziku životne sredine, Laboratorija za primenu računara u nauci ILL izaberite sami <https://www.ipb.ac.rs/istrazivanja/laboratorije-2/>



STRUČNA PRAKSA

Uvod u astrobiologiju



Milan Čirković



Tanja Berić

Obrazovni cilj:

Razumevanje ciljeva i metoda istraživanja u multidisciplinarnoj oblasti i nastajućoj paradigmi kakva je astrobiologija. Sticanje uvida u širinu i obim sadašnjih istraživanja u ovoj oblasti, kao i širokog spektra misija i projekata u godinama koje dolaze.

Ishod:

Student definiše temeljne pojmove astrobiologije kao što su nastanjivost, nastanjive zone, ekstrasolarne planete, abiogeneza, biosignature i technosignature; ovladava heterogenim metodama planetarnih, geonaučnih, biohemijskih, mikrobioloških i evolucionističkih istraživanja relevantnih za astrobiologiju; ima uvid u kompleksnu istoriju promišljanja položaja života i razuma u najširem kosmološkom kontekstu; ima uvid u eksperimentalne i praktične aspekte astrobiologije i njene primene u oblastima kao što su ekologija, analiza rizika, filozofija i savremena popkultura.





Tanja Berić



Peđa Janačković



Anđelko Petrović

Biologija ekstremofila

Obrazovni cilj:

Upoznavanje sa ekstremnim sredinama i diverzitetom živog sveta u njima. Osposobljavanje za teorijska razmatranja o mogućnosti adaptacije ekstremnih oblika života na Zemlji na mesta izvan Zemlje.

Ishod:

Student: -prepoznaje ekstremne sredine; -razume mehanizme adaptacije živog sveta i povezuje ih sa odgovarajućim ekstremnim sredinama; -pravi paralele između ekstremnih sredina na Zemlji i sličnih uslova na mestima izvan Zemlje; -pravi predviđanja o mogućnostima preživljavanja i adaptacije ekstremofila na drugim nebeskim telima.



Branislav Vukotić



Ekstrasolarni planetski sistemi i njihove nastanjive zone

Obrazovni cilj:

Razumevanje značaja osobina ekstrasolarnih planetskih sistema i njihovih nastanjivih zona za astrobiologiju. Upoznavanje metoda koji se koriste za otkrivanje ekstrasolarnih planeta i utvrđivanje njihovih osobina, kao i upoznavanje metoda numeričkog modeliranja atmosferskih i drugih karakteristika od značaja za potragu za biosignaturama.

Ishod:

Student je u stanju da opiše glavne metode otkrivanja i posmatranja ekstrasolarnih planeta, klasifikuje njihove orbitalne i fizičke karakteristike i identifikuje kandidate za nastanjive zemljolike planete među njima. Student će takođe razumeti kako se grade numerički modeli i simulacije ekstrasolarnih planeta, naročito njihovih atmosferskih i klimatskih karakteristika od značaja za astrobiologiju.

Istorija Zemlje i masovna izumiranja

Obrazovni cilj:

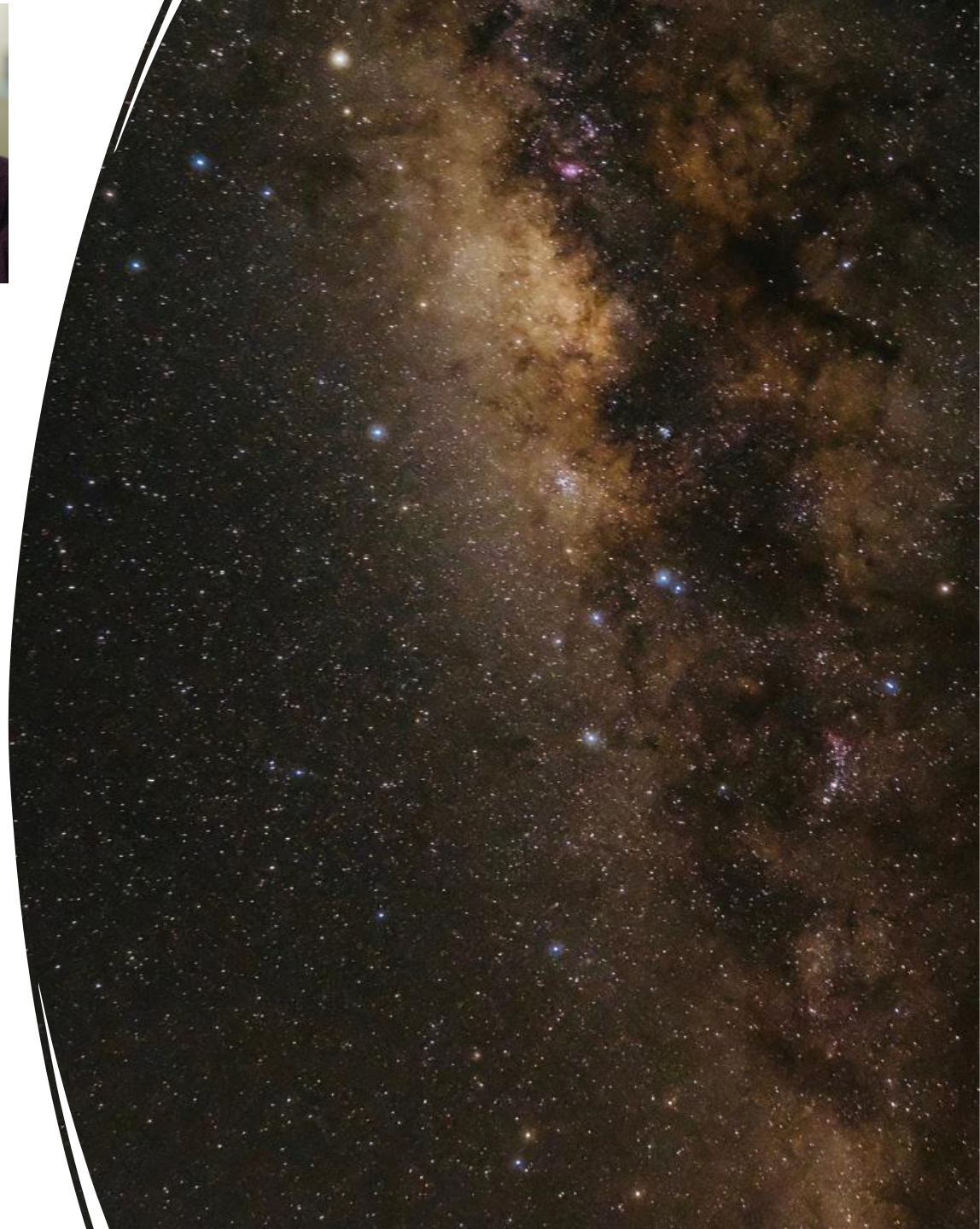
Upoznavanje sa dinamikom razvoja živog sveta na Zemlji u proteklih 3.5 milijardi godina u zavisnosti od pojave masovnih izumiranja kao jednog od osnovnih uzročnika nestanaka i nastanaka dominantnih taksona na planeti. Upoznavanje sa procesom geneze fosila i zakonitostima koje se uzimaju o ubzir prilikom rekonstrukcije paleoekoloških i paleoklimatskih karakteristika na osnovu fosilnih nalaza. Upoznavanje sa osnovnim geološkim periodama, globalnom tektonikom i pojavom ledenih doba.

Ishod:

Student je upoznat sa razvojem živog sveta na Zemlji u proteklih 3.5 milijardi godina. Jasno razlikuje šest osnovnih velikih izumiranja i može na osnovu dominantnih taksona da zaključi kada se događaj desio. Zna da razlikuje periode geološkog vremena i da samostalno odredi kom geološkom periodu pripada određeni događaj (izumiranje) i koji su bili njegovi uzroci i posledice. Student je u mogućnosti da na osnovu fosilnih nalaza biljaka i životinja definiše okvirnu rekonstrukciju nekadašnjih eko-klimatskih uslova istraživanog područja.



Desa Đorđević Milutinović





Slobodan Perović



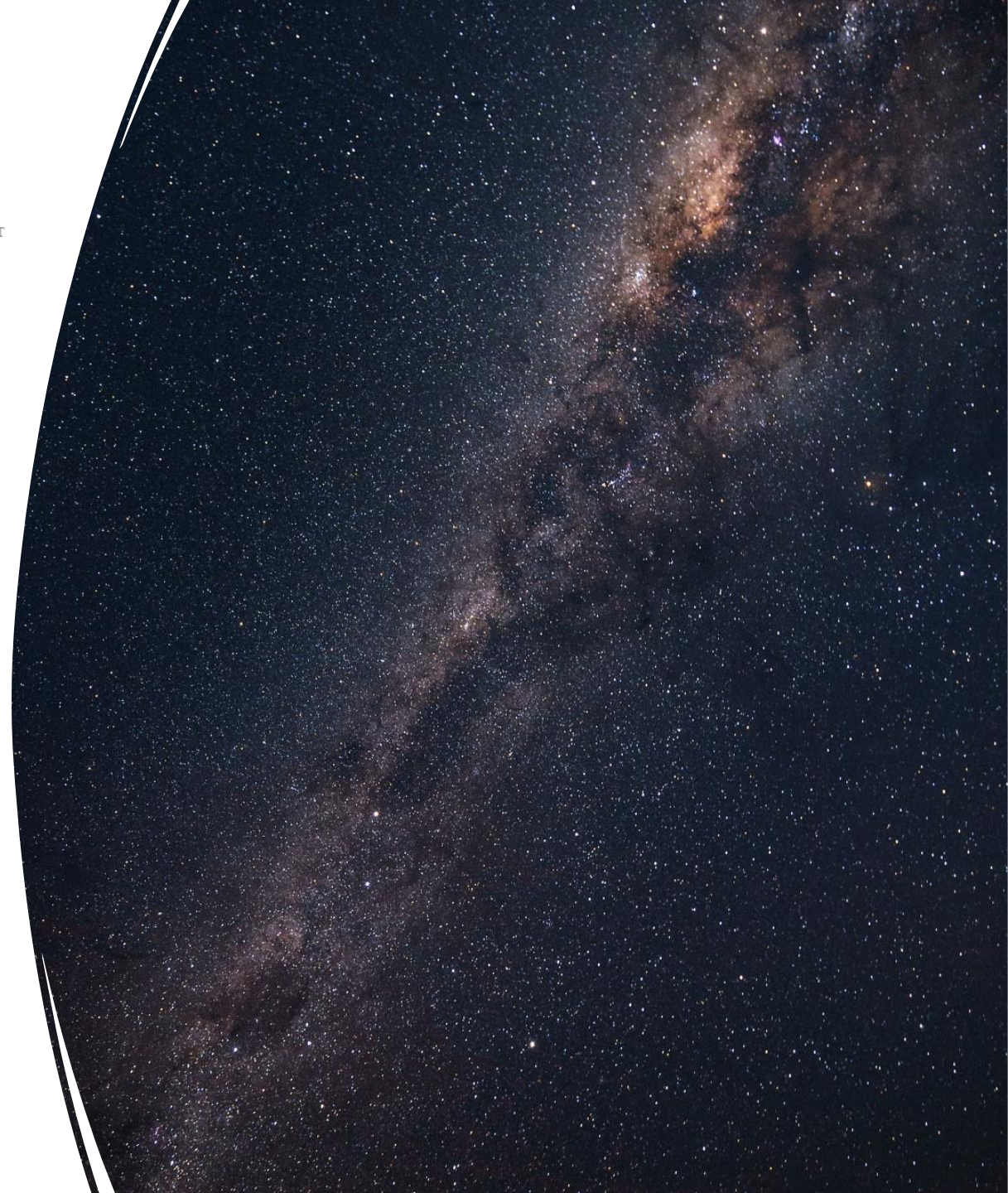
Filozofske osnove astrobiologije

Obrazovni cilj:

Razumevanje pojmovnih temelja astrobiologije kao multidisciplinarne oblasti koja, između ostalog, povezuje metodološka načela raznolikih disciplina. Sticanje uvida u vezu ključnih tema filozofije biologije sa širom astrobiološkom pozadinom. Sagledavanje perspektive budućeg multidisciplinarnog rada na projektima kao što su potrage za biosignaturama i tehnosignaturama sa metodološke tačke gledišta.

Ishod:

Student sagledava probleme vezane za tradicionalne epistemološke debate kao što su one povezane sa definisanjem života, abiogenezom, kontingencijom i konvergencijom u evoluciji, da predstavi eksplanatorne hipoteze i empirijske nalaze koji podržavaju/opovrgavaju takve hipoteze u svakom pojedinačnom slučaju. Student opisuje i vrednuje argumente u aktuelnim diskusijama na teme poput nivoa selekcije i hipoteze o Gaji, uključujući one proizašle iz pojmovne analize, misaonih eksperimenata i numeričkih simulacija i njihove interpretacije.





Biljana Stojković

Teorija abiogeneze i panspermija

Sadržaj:

Istorijski pregled ideja o postanku života (abiogeneza i panspermija). Hemijski i fizički uslovi za nastanak organske materije. Eksperimenti prebiotičke hemije i vanzemaljsko poreklo organske supstance. Polimerizacija kao uslov za postanak života – teorija koloida vs. teorija makromolekula. Postanak prvih genetičkih sistema na Zemlji. Evolucija u epruveti. Progenoti, eugenoti i LUCA. Poslednji zajednički predak svih eukariota (LECA). Evolucija eukariotskih hromozoma i seksualne reprodukcije. Kreacionisti i teorija abiogeneze. Kreacionisti i teorija evolucije.



Nastanjivost kosmosa i biosignature



Obrazovni cilj:

Razumevanje nastanjivosti kao centralnog teorijskog pojma savremene astrobiologije i sticanje uvida u njegovo korišćenje u praktičnim posmatračkim i eksperimentalnim istraživanjima današnjice. Produbljivanje znanja o različitim habitatima za život i njihovim astrofizičkim i kosmološkim aspektima. Sticanja znanja neophodnih za dubinsko razumevanje ciljeva i procedura modernih projekata traganja za životom van Zemlje.

Ishod:

Student je u stanju da definiše različite potencijalne habitate i opiše intervale fizičkih, hemijskih i drugih parametara koji odgovaraju nastanjivosti ovih habitata; opiše individualne nivoe nastanjivosti i skicira odgovarajuće taksonomske odlike relevantnih sistema (npr. stopa formiranja zvezda i zastupljenost biološki interesantnih hemijskih elemenata u kontekstu nastanjivosti galaksija, itd.); analizira biosignature kao anomalije atmosferske hemije i vrednuje njihovu relativnu važnost; razume metode i ciljeve numeričkih modela biosignatura i načine njihovog empirijskog testiranja.



- **Astrobiološka metodologija**
- ***Obrazovni cilj:***
 - Upoznavanje sa metodološkim pristupima različitih naučnih disciplina istraživanjima u astrobiologiji. Obuka u primeni istraživačkih protokola.
- ***Ishod:***
 - Student: -sagledava različitost metodoloških pristupa u astrobiološkim istraživanjima; -je obučan za tumačenje i sprovođenje eksperimentalnih protokola; -je osposobljen za dizajniranje jednostavnih eksperimentalnih protokola.

Istraživanja u astrobiologiji

Obrazovni cilj:

Sagledavanje najnovijih i najznačajnijih rezultata istraživanja u astrobiologiji. Uočavanje mogućih novih istraživačkih avenija.

Ishod:

Student je: -upoznat sa najnovijim istraživanjima u astrobiologiji; kritički sagledava značaj najnovijih rezultata istraživanja; -uočava moguće nove pristupe u istraživanjima;



The
Game
Is
On

CHALLENGE
YOURSELF!

www.pdpbygauravmisra.blogspot.in

Your
Comfort
zone



Where the
magic happens