



| Opće informacije                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nositelj predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Izv. prof. dr. sc. Marin Karuza                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Naziv predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fizički praktikum III                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studijski program                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Preddiplomski studij Fizika                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Status predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Obvezatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Godina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ECTS koeficijent opterećenja studenata                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Broj sati (P + V + S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0 + 0 + 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| OPIS PREDMETA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.1. Ciljevi predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Upoznati studente s vještinama izvođenja mjerenja u fizikalnoj optici i toplini te statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup istim sadržajima te razvijati fizičke koncepte iz fizikalne optike i topline.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Položen ispit iz kolegija Fizika I, II, III i IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni: <ul style="list-style-type: none"><li>- napisati pripremu za izvođenje mjerenja,</li><li>- primijeniti fizičke sadržaje na konkretne vježbe,</li><li>- precizno izvesti mjerenja,</li><li>- tablično prikazati rezultate mjerenja,</li><li>- korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate,</li><li>- grafički prikazati rezultate mjerenja,</li><li>- interpretirati rezultate mjerenja i provjeriti fizičke zakonitosti,</li><li>- povezivati rezultate mjerenja i teorijska znanja,</li><li>- opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,</li><li>- argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.4. Sadržaj predmeta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Mehanički i zvučni valovi. Kolorimetrija (apsorpcija svjetlosti). Difrakcija svjetlosti na pukotini i na optičkoj rešetki. Polarimetar. Određivanje magnetnoga polja zavojnice i mase elektrona. Fotoelektični efekt i određivanje Planckove konstante. Određivanje specifičnog toplinskog kapaciteta tijela. Određivanje specifične topline isparavanja vode i specifične topline taljenja leda. Provjeravanje plinskih zakona. Provjera plinskih zakona pomoću kinetičke teorije plinova. Mjerenje vlažnosti zraka.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> predavanja<br><input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> e-učenje<br><input type="checkbox"/> terenska nastava<br><input type="checkbox"/> praktična nastava<br><input checked="" type="checkbox"/> praktikumska nastava   | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorijski rad<br><input type="checkbox"/> projektna nastava<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava<br><input type="checkbox"/> ostalo _____ |
| 1.6. Komentari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Studenti za svaku pojedinu vježbu kao samostalan zadatak naprave pripremu, u praktikumu obave mjerenja i iskazu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predaju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |                              |     |                              |     |                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------|-----|------------------------------|-----|---------------------|-----|
| sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1.7. Obveze studenata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu III jest položen ispit iz Fizičkog praktikuma II i Fizike II (Elektricitet i magnetizam, valovi i optika). Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napisati kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe i napisana priprema za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme.<br>Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit. |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1.8. Praćenje <sup>4</sup> rada studenata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| Pohađanje nastave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.5 | Aktivnost u nastavi          | 0.2 | Seminarski rad               | 0.2 | Eksperimentalni rad | 0.2 |
| Pismeni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | Usmeni ispit                 | 0.5 | Esej                         |     | Istraživanje        |     |
| Projekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     | Kontinuirana provjera znanja | 0.2 | Referat                      | 0.2 | 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 je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.<br>Komentar:<br>Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tako da se tijekom izvođenja mjerenja provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1) Radni materijali za Fizički praktikum III<br>2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1) Osnovna literatura iz kolegija Fizike I i II (Mehanika i toplina te valovi i optika)<br>2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.<br>3) Udžbenici iz fizike za gimnazije                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| Naslov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                              |     | Broj primjeraka              |     | Broj studenata      |     |
| Radni materijali za Fizički praktikum III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                              |     | onoliko koliko ima studenata |     | 8                   |     |
| Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                              |     | 1                            |     | 8                   |     |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |                              |     |                              |     |                     |     |
| Povratna se informacija o uspješnosti kolegija dobije u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnog načina razmišljanja i cjelovitog pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili na kolegijima Fizika I, II, III i IV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                              |     |                              |     |                     |     |

<sup>4</sup> **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.