

| OPĆE INFORMACIJE | | |
|--|---|--------|
| Naziv kolegija | Fizički praktikum III | |
| Studijski program | Sveučilišni prijediplomski studij Fizika | |
| Status kolegija | obvezni | |
| Semestar | 5. | |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS bodovi | 3 |
| | Broj sati (P+V+S) | 0+0+45 |
| Nositelj kolegija | Prof. dr. sc. Marin Karuza | |
| Kontakt | mkaruza@phy.uniri.hr | |
| Vrijeme i mjesto konzultacija | Po dogovoru | |
| Suradnik na kolegiju | Klaudija Lončarić, v. pred. | |
| Kontakt | klaudija.loncaric@phy.uniri.hr | |
| Vrijeme i mjesto konzultacija | Po dogovoru, ured O-S13 | |
| Jezik izvođenje nastave | hrvatski | |
| Web stranica kolegija | Portal sustava Merlin (srce.hr) | |
| Vrijeme i mjesto izvođenja nastave | Prema rasporedu sati objavljenom na mrežnoj stranici Fakulteta za fiziku. | |
| Izravna (učionička) nastava | 45S, 100 % | |
| Virtualna nastava | 0 % | |
| Ispitni rokovi | 4. 2. 2025. u 10 h | |
| | 18. 2. 2025. u 10 h | |
| | 9. 9. 2025. u 10 h | |

| OPIS KOLEGIJA |
|--|
| 1.1. Ciljevi kolegija |
| 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 kolegija |
| Položeni ispiti iz kolegija: Fizika II, Fizika III te jedan od Fizičkih praktikuma. Odslušani kolegiji: Fizika IV, Moderna fizika 1 |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij |
| Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni: <ol style="list-style-type: none"> 1. napisati pripremu za izvođenje mjerenja 2. primijeniti fizičke sadržaje na konkretne vježbe 3. precizno izvesti mjerenja 4. tablično prikazati rezultate mjerenja 5. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate 6. grafički prikazati rezultate mjerenja |

7. interpretirati rezultate mjerenja i provjeriti fizičke zakonitosti
8. povezivati rezultate mjerenja i teorijska znanja
9. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama
10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima.

1.4. Sadržaj kolegija

Mehanički i zvučni valovi. Kolorimetrija (apsorpcija svjetlosti). Difrakcija svjetlosti na pukotini i na optičkoj rešetki. Polarimetar. Određivanje magnetnoga polja zavojnice i mase elektrona. Fotoelektrični 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. Obvezna literatura

- 1) Radni materijali za Fizički praktikum III
- 2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.

1.6. Dopunska literatura

- 1) Osnovna literatura iz kolegija Fizike I i II (Mehanika i toplina te valovi i optika)
- 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.
- 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije

1.7. Obveze studenata, ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Sustav ocjenjivanja

| Aktivnost koja se ocjenjuje | Udio aktivnosti u ECTS bodovima | Maksimalan broj bodova |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Pohađanje nastave | 1,5 | / |
| Kontinuirana provjera znanja | 0,3 | 20 |
| Referat/izvještaj (obrada vježbe) | 0,7 | 50 |
| Završni ispit | 0,5 | 30 |
| UKUPNO | 3 | 100 |

Opisi aktivnosti koje se ocjenjuju

Kontinuirana provjera znanja (usmena provjera) - procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu

Student ima pravo na jednu ispriku od pristupanja usmenoj provjeri tijekom semestra. Ako je usmena provjera ocijenjena negativnom ocjenom, student treba ponovno pristupiti izvođenju vježbe u terminu nadoknada pri čemu se ocjena usmene provjere umanjuje za jedan.

Referat/izvještaj (obrada vježbe) - procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe
- kvaliteta interpretacije rezultata
- korektnost odgovora na pitanja postavljena u zadatcima

Izrada prethodne vježbe, predaja referata i priprema za sljedeću vježbu uvjeti su za pristupanje mjerenju. Rok za predaju referata je tjedan dana od izvođenja vježbe. Student ima pravo na zakašnjelu predaju jednog referata tijekom semestra pri čemu ga treba predati u roku od dva tjedna od izvođenja vježbe, a broj bodova mu se umanjuje za najviše jedan bod (ovisno o broju radnih dana). Ako student preda referat izvan roka ili je za referat ostvario manje od dva boda, student treba ponovno pristupiti izvođenju vježbe u terminu nadoknada pri čemu se broj bodova umanjuje za jedan bod.

Sve izvedene i pozitivno ocijenjene vježbe uvjet su za pristupanje završnom ispitu.

Studenti koji skupe 34,9 ili manje ocjenskih bodova tijekom nastave ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan), ne mogu steći ECTS bodove i moraju ponovno upisati kolegij.

Završni ispit - sastoji se od tri pitanja na koja ispitanik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se s 1-10 bodova:

- 1-2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)
- 3-4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)
- 5-6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)
- 7-8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)
- 9-10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)

Ako je završni ispit pozitivan, konačna ocjena se određuje prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci zbrajanjem bodova ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu.

1.8. Dodatne informacije

Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Mogu se nadoknaditi tri vježbe u za to predviđeno vrijeme što uključuje i ponavljanje vježbi zbog negativne ocjene iz kontinuirane provjere znanja ili refereta.

| POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE | | | |
|--------------------------------|----------------|------|--|
| Tjedan | Oblik nastave* | Sati | Tema |
| 1. | S1 | 3 | Upute za mjerenja i obradu rezultata |
| 2. | S2 | 3 | Valovi |
| 3. | S3 | 3 | Spektrometar i polarimetar |
| 4. | S4 | 3 | Ogib svjetlosti |
| 5. | S5 | 3 | Ogib svjetlosti s laserom |
| 6. | S6 | 3 | Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona |
| 7. | S7 | 3 | Fotoelektrični efekt |
| 8. | S8 | 3 | Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari |
| 9. | S9 | 3 | Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda |
| 10. | S10 | 3 | Plinski zakoni |
| 11. | S11 | 3 | Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka |
| 12. | S12 | 3 | Nadoknada vježbi |
| 13. | S13 | 3 | Nadoknada vježbi |
| 14. | S14 | 3 | Nadoknada vježbi |
| 15. | S15 | 3 | Nadoknada vježbi |

*Napomena: navesti ukoliko se određeni sat/tema izvodi online

| KONSTRUKTIVNO POVEZIVANJE | | | |
|---|--|--|--|
| ISHODI UČENJA | SADRŽAJ | AKTIVNOSTI ZA NASTAVNIKE I STUDENTE (metode poučavanja i učenja) | METODE VREDNOVANJA |
| 1. napisati pripremu za izvođenje mjerenja | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Izlaganje Samostalni rad | Analiza pisanih provjera znanja i vještina (priprema) |
| 2. primijeniti fizičke sadržaje na konkretne vježbe | Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 3. precizno izvesti mjerenja | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija | Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Analiza studentskih referata/izvještaja |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | | |
| 4. tablično prikazati rezultate mjerenja | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 5. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 6. grafički prikazati rezultate mjerenja | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Spektrometar i polarimetar. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 7. interpretirati rezultate mjerenja i provjeriti fizičke zakonitosti | Upute za mjerenja i obradu rezultata. Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib | Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 8. povezivati rezultate mjerenja i teorijska znanja | Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 9. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama | Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza studentskih referata/izvještaja |
| 10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima | Valovi. Spektrometar i polarimetar. Ogib svjetlosti. Ogib svjetlosti s laserom. Magnetsko polje zavojnice i masa elektrona. Fotoelektrični efekt. Specifični toplinski kapacitet čvrstih tvari. Specifična toplina isparavanja vode i taljenja leda. Plinski | Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Samostalni rad Laboratorijski rad | Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza studentskih referata/izvještaja |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | zakoni. Kinetička teorija plinova i mjerenje vlažnosti zraka. | | |
|--|---|--|--|