

**Prirodno-matematički fakultet / FIZIKA / FIZIKA ATOMA I MOLEKULA**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Naziv predmeta:</b>                          | FIZIKA ATOMA I MOLEKULA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| <b>Šifra predmeta</b>                           | <b>Status predmeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Semestar</b> | <b>Broj ECTS kredita</b> | <b>Fond časova (P+V+L)</b> |
| 12089                                           | Obavezan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1               | 6                        | 3+2+0                      |
| <b>Studijski programi za koje se organizuje</b> | FIZIKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| <b>Uslovljenost drugim predmetima</b>           | nema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| <b>Ciljevi izučavanja predmeta</b>              | Da uvede studente u osnove fizike atoma, upozna sa građom molekula i metodama za opis strukture i fenomena vezanih za molekulske sisteme. sa ciljem primene ovih rezultata u fizici čvrstog stanja, fizici lasera, jonizovanih gasova, plazme i drugim prirodnim naukama.                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| <b>Ishodi učenja</b>                            | Ishodi učenja: Usvajanje osnovnih pojmova vezanih za strukturu i osobine atoma, prije svih vodonika i helijuma, ali i atoma sa više elektrona. Razumijevanje i primjena aparata kvantne mehanike na atomske sisteme. Usvajanje osnovnih pojmova i definicija u oblasti fizike molekula. Upoznavanje sa klasifikacijom tipova molekulskih veza i savremenih metoda za opis i proračun osnovnih parametara molekulskih sistema. Pregled savremenih kvantnomehaničkih metoda za opis molekula. |                 |                          |                            |
| <b>Ime i prezime nastavnika i saradnika</b>     | prof. dr Mara Šćepanović, prof. dr Slavoljub Mijović                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| <b>Metod nastave i savladanja gradiva</b>       | Predavanja, računske vježbe, kontrolni testovi, seminarski radovi, konsultacije, stalna provjera znanja usmenim ispitivanjem, samostalno učenje i izrada domaćih zadataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| <b>Plan i program rada</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| Pripremne nedjelje                              | Priprema i upis semestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| I nedjelja, pred.                               | Detaljno predstavljanje plana organizacije predavanja i ispita studentima. Najprostiji slučajevi kretanja mikročestica, podjela prvog seminarskog rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                          |                            |
| I nedjelja, vježbe                              | Odabrani zadaci koji prate predavanja prve nedjelje, prvi kontrolni test;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                          |                            |
| II nedjelja, pred.                              | Najprostiji slučajevi kretanja mikročestica (nastavak), usmeno ispitivanje,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| II nedjelja, vježbe                             | Odabrani zadaci koji prate predavanja druge nedjelje, drugi kontrolni test,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| III nedjelja, pred.                             | Atom vodonika i njemu slični atomi ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| III nedjelja, vježbe                            | Odabrani zadaci koji prate predavanja treće nedjelje, treći kontrolni test;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, pred.                              | Magnetni i mehanički momenti atoma, interakcija atoma sa elektromagnetnim poljem,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                          |                            |
| IV nedjelja, vježbe                             | Odabrani zadaci koji prate predavanja četvrte nedjelje, četvrti kontrolni test;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| V nedjelja, pred.                               | Interakcija atoma sa elektromagnetnim poljem (nastavak), usmeno ispitivanje,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| V nedjelja, vježbe                              | Odabrani zadaci koji prate predavanja pete nedjelje, peti kontrolni test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, pred.                              | Višeelektronski atomi, usmeno ispitivanje,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                          |                            |
| VI nedjelja, vježbe                             | Odabrani zadaci koji prate predavanja šeste nedjelje, šesti kontrolni test;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, pred.                             | Prezentacija prvog seminarskog rada,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                          |                            |
| VII nedjelja, vježbe                            | Prezentacija prvog seminarskog rada, nastavak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, pred.                            | Hemijska veza molekula, usmeno ispitivanje,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                          |                            |
| VIII nedjelja, vježbe                           | Odabrani zadaci koji prate predavanja osme nedjelje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                          |                            |
| IX nedjelja, pred.                              | Molekul vodonika, usmeno ispitivanje, prvi domaći rad;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                          |                            |
| IX nedjelja, vježbe                             | Odabrani zadaci koji prate predavanja devete nedjelje, odbrana domaćeg rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| X nedjelja, pred.                               | Valentnost, drugi domaći rad;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                          |                            |
| X nedjelja, vježbe                              | Odabrani zadaci koji prate predavanja desete nedjelje, odbrana domaćeg rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                          |                            |
| XI nedjelja, pred.                              | Struktura molekula, treći domaći rad;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                          |                            |
| XI nedjelja, vježbe                             | Odabrani zadaci koji prate predavanja jedanaeste nedjelje, odbrana domaćeg rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |
| XII nedjelja, pred.                             | Vibracioni i rotacioni molekulski spektri, četvrti domaći rad;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                          |                            |
| XII nedjelja, vježbe                            | Odabrani zadaci koji prate predavanja dvanaeste nedjelje, odbrana domaćeg rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                          |                            |
| XIII nedjelja, pred.                            | Elektronski molekulski spektri, peti domaći rad;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                          |                            |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| XIII nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                    | Odabrani zadaci koji prate predavanja trinaeste nedjelje, odbrana domaćeg rada;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                      | Priprema za završni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| XIV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                     | Priprema za završni ispit, nastavak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, pred.                                                                                                                                                                                       | Završni ispit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| XV nedjelja, vježbe                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| <b>Opterećenje studenta</b>                                                                                                                                                                              | nedeljno 6 kredita h 40/30=8 sati Struktura: 3 sata predavanja, 1 sat računskih vježbi, 4 sata samostalnog rada uključujući konsultacije; ispit: 8 sati h 16=120 sati; Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 2h8 sati =16 sati; Ukupno opterećenje za predmet: 6h30=180 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom roku uključujući i polaganje popravnog ispita je od 0 do 44 sata. Struktura opterećenja: 120 sati (nastava) + 16 sati (priprema) + 44 sata (dopunski rad) |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| <b>Nedjeljno</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | <b>U toku semestra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                                               |                           |
| <b>6 kredita x 40/30=8 sati i 0 minuta</b><br>3 sat(a) teorijskog predavanja<br>0 sat(a) praktičnog predavanja<br>2 vježbi<br><b>3 sat(a) i 0 minuta</b><br>samostalnog rada, uključujući i konsultacije |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | Nastava i završni ispit:<br><b>8 sati i 0 minuta x 16 =128 sati i 0 minuta</b><br>Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera):<br><b>8 sati i 0 minuta x 2 =16 sati i 0 minuta</b><br>Ukupno opterećenje za predmet:<br><b>6 x 30=180 sati</b><br>Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet)<br><b>36 sati i 0 minuta</b><br>Struktura opterećenja: <b>128 sati i 0 minuta (nastava), 16 sati i 0 minuta (priprema), 36 sati i 0 minuta (dopunski rad)</b> |                                               |                                               |                           |
| <b>Obaveze studenta u toku nastave</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | Studenti su obavezni da redovno pohađaju nastavu, rade kontrolne testove, rade i brane seminarske radove. Ukoliko student iz bilo kojeg razloga propusti dva termina predavanja i vježbi (ukupno) i ukoliko ne bude radio seminarski rad biće mu zabranjeno polaganje ispita.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                                               |                           |
| <b>Konsultacije</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | Konsultacije se izvode na zahtjev studenata, po pravilu poslije termina vježbi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                               |                           |
| <b>Literatura</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | : A. N. Matveev; Atomnaya fizika; E. V. Špoljskij; Atomnaya fizika; B. H. Bransden & C. J. Joachain; Physics of Atoms and Molecules; J. Purić i I. Dojčinović: Fizika atoma; S.I. Đeniže: Osnovi atomske, kvantne i molekulske fizike; M. Jurić: Atomska Fizika; S. Macura i J. Radić-Perić: Atomistika; J. Purić i S. Đeniže: Zbirka rješениh zadataka iz atomske fizike; B. Stanić i M. Marković: Zbirka rješениh zadataka iz atomske fizike; S. Mijović, Fizika molekula, skripta-2022                                                                                                                                                   |                                               |                                               |                           |
| <b>Oblici provjere znanja i ocjenjivanje</b>                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | U prvom dijelu, zaključno sa sedmom nedeljom nastave: • šest kontrolnih testova svaki nosi maksimum sedam bodova • jedan seminarski koji nosi maksimum osam bodova. U drugom dijelu pet domaćih zadataka, svaki nosi maksimalno pet poena završni ispit koji nosi maksimalno 25 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                                               |                           |
| <b>Posebne naznake za predmet</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               | Nastava se može organizovati i na engleskom jeziku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                               |                                               |                           |
| <b>Napomena</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                               |                           |
| <b>Ocjena:</b>                                                                                                                                                                                           | F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | E                                             | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | C                                             | B                                             | A                         |
| <b>Broj poena</b>                                                                                                                                                                                        | manje od 50 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena | više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena | više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena | više ili jednako 90 poena |