

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ფიზიკის დეპარტამენტი

ზოგადი ფიზიკის კათედრა

რუსული სექტორი, II კურსი

2005-2006 სასწავლო წელი, I სემესტრი

სილაბუსი

| | |
|------------------------------|---|
| სასწავლო კურსის დასახელება | ელექტრობა და მაგნეტიზმი |
| სასწავლო კურსის კოდი | |
| სასწავლო კურსის სტატუსი | ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის დეპარტამენტი, ბაკალავრიატი, სავალდებულო |
| სასწავლო კურსის ხანგრძლივობა | ერთი სემესტრი |
| ECTS | სულ – 12 კრედიტი, აქედან: ლექცია - 3 კრედიტი, პრაქტიკული - 2 კრედიტი, სემინარი – 3 კრედიტი, ლაბორატორიული - 3 კრედიტი. საკონტაქტო საათების რაოდენობა – 105, დამოუკიდებელ მუშაობაზე გათვალისწინებული საათების რაოდენობა - 195 |
| ლექტორი | 1. პროფესორი რევაზ ზარიძე, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ფიზიკის დეპარტამენტი, ტელეფონი: 29-08-21; 29-08-45; 23-58-25, e-mail: rzaridze@lae.ictsu.tsu.edu.ge . ფიზ.-მათ. 2. მეცნ. კანდიდატი გიორგი ღვედაშვილი, 767627. 3. ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი დავით კაკულია, 290821. 4. დოცენტი მიხეილ ბაჯელიძე, 987324. დოცენტი 5. ჯემალ ცაავა, 224976, 899157729. დოცენტი დავით 6. ჯაფარიძე, 388009, 898113048. დოცენტი ქეთევან გამყრელიძე, 938611. უფროსი მასწავლებელი კუკური თურქაძე. უფროსი მასწავლებელი გულიკო რამიშვილი. უფროსი მასწავლებელი ვალტერ გელაშვილი, 773896. უფროსი მასწავლებელი ციცინო სალუქვაძე . სასწავლო კურსთან დაკავშირებულ საკითხებზე შეგიძლიათ მიმართოთ ლექტორს ნებისმიერ სამუშაო დღეს, 11-დან 18 საათამდე. |

| | |
|--|---|
| სასწავლო კურსის მიზანი | სტუდენტები დაეუფლონ ზოგადი ფიზიკის საფუძვლებს, აითვისონ ელექტრობისა და მაგნეტიზმის ღრმა ცოდნა, შეისწავლონ ძირითადი ექსპერიმენტალურად მიღებული კანონები და შემდეგ მათი თეორიული განზოგადება, რის საფუძველზეც მიღებულია მაქსველის განტოლებათა სისტემა. დაეუფლონ ამ განტოლებათა სისტემის გამოყენებას პრაქტიკული ამოცანების ამოსახსნელად. |
| სასწავლო კურსის შესწავლის წინაპირობები | სტუდენტმა უნდა იცოდეს უმაღლესი მათემატიკა პირველი კურსის სასწავლო პროგრამის მოცულობით, ზოგადი ფიზიკის მექანიკისა, თერმოდინამიკის და მოლეკულური ფიზიკის ნაწილები. |
| სასწავლო კურსის ფორმატი | ლექცია, სემინარი, პრაქტიკუმი, ლაბორატორიული სამუშაო. |
| სასწავლო კურსის შინაარსი | <p>ლექცია №1. ელექტროდინამიკის განვითარების ძირითადი ეტაპები, ამოცანები და მათი ამოხსნის მეთოდები. ელექტრული მუხტი. მუხტის თვისებები. მილიკენის ცდა.</p> <p>სემინარი: ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება. მუხტის მოძრაობა ველში.</p> <p>ლექცია №2. კულონის კანონი. ოსტროგრადსკი-გაუსის თეორემა. გაუსის კანონის დიფერენციალური ფორმა. პოტენციალთა სხვაობა და პოტენციალური ფუნქცია. კავშირი ელექტროსტატიკური ველის დაძაბულობასა და პოტენციალს შორის.</p> <p>სემინარი: ელექტრომაგნიტური ველის მდგომარეობა.</p> <p>ლექცია №3. განაწილებული მუხტის, ორი წერტილოვანი მუხტის პოტენციალები. მუხტების სისტემის ენერგია. ბირთვის, თანაბრად დამუხტული სფეროს პოტენციალი და ველის დაძაბულობა.</p> <p>სემინარი: უსასრულოდ გრძელი დამუხტული ძაფის ველი. კონდენსატორებისა და უსასრულოდ დამუხტული სიბრტყის ველი.</p> <p>ლექცია №4. ზედაპირულ მუხტზე მოქმედი ძალა. ელექტრულ ველთან დაკავშირებული ენერგია. პუასონის განტოლების გამოყვანა. ლაპლასის განტოლება</p> <p>სემინარი: მუხტის მუდმივობისა და გაუსის კანონები</p> <p>ლექცია №5. ვექტორული ფუნქციის როტორი.</p> |

სტოქსის თეორემა. როტორის თვისებები და ფიზიკური არსი.

სემინარი: ველის მათ. თეორიის ელემენტები

ლექცია №6. გამტარები ელექტროსტატიკურ ველში. ელექტროსტატიკის ძირითადი ამოცანა.

დიელექტრიკები ელექტროსტატიკურ ველში.

პოლარული და არაპოლარული დიელექტრიკები.

სემინარი: სასრულოდ დამუხტული სიბრტყისთან ახლოს მდებარე წერტილოვანი მუხტის ველი. (სარკული არეკვლის მეთოდი).

ლექცია №7. მუდმივი დენი. ელ-მამოძრავებელი ძალა. დენის წყაროები. დენის სიმკვრივე. ომის კანონი. გამტარების წინააღობა. ზეგამტარობა. უწყვეტობის განტოლება. ჯოულ-ლენცის კანონი.

სემინარი: ელექტრული ველის ენერჯიის გაბნევის მექანიზმი. კირჰოფის წესი. ამოცანების ამოხსნის მაგალითები.

ლექცია №8. დენი გამტარებში და ნახევრადგამტარებში. დენი აირებში. ტაუნსენდის თეორემა. პაშენის კანონი. დენი ვაკუუმში. ბოგუსლავსკი-ლენგმიურის ფორმულა. დენი ელექტროლიტებში. ფარადეის ელექტროლიზის კანონი.

სემინარი: ნახევრადგამტარული დიოდის და ტრიოდის მუშაობა.

ლექცია №9. კონდენსატორის განმუხტვა და დამუხტვა წინააღობაზე. კვაზისტაციონარული პროცესი.

სემინარი: წინააღობების, კონდენსატორებისა და დენის წყაროების თანმიმდევრობითი და პარალელური შეერთება.

ლექცია №10. მუხტის გაზომვა მოძრაობის დროს. მუხტის ინვარიანტობა. სხვადასხვა ათვლის სისტემებში გაზომილი ელექტრული ველი.

სემინარი: მუდმივი სიჩქარით მოძრავი წერტილოვანი მუხტის ველი.

ლექცია №11. მოძრავ მუხტებს შორის ურთიერთქმედება. ბიო-სავარ-ლაპლასის ფორმულა. ვექტორული და სკალარული პოტენციალები. მოძრავ კოორდინატთა სისტემაში ველების გარდაქმნა.

სემინარი: ელექტრომაგნიტური ველის გარდაქმნა.

ლექცია №12. ფარადეის ელექტრომაგნიტური ინდუქციის კანონი. მაგნიტურ ველში მოძრავი დერო. ურთიერთ ინდუქცია. თვითინდუქცია.

სემინარი: მოძრავ მუხტზე მოქმედი ძალა. ჰოლის ეფექტი.

ლექცია №13. წანაცვლების დენი. მაქსველის განტოლებათა სისტემა. ელექტრომაგნიტური ტალღების არსებობის წინასწარმეტყველება. დალამბერის განტოლება. ელექტრომაგნიტური ტალღები. დალამბერის განტოლების ამოხსნა.

სემინარი: მაქსველის განტოლებების შინაარსი და თვისებები.

ლექცია №14. ცვლადი დენი. რხევითი კონტური. რხევითი კონტურის განტოლება. იძულებითი ელექტრომაგნიტური რხევები. რეზონანსი. ომის კანონი ცვლადი დენებისთვის.

სემინარი: ცვლადი დენები კონდენსატორში, ინდუქციურობის კოჭა წინააღობით.

ლექცია №15. მუდმივი და ცვლადი დენების გენერატორები. სამფაზიანი დენი. ელექტროძრავები. გრიგალური მაგნიტური ველი.

სემინარი: ტრანსფორმატორის მუშაობის ანალიზი. ფუკოს დენები.

პრაქტიკულ-სემინარული მეცადინეობები:

მეცადინეობა №1. 3: 1, 2, 375-380.

მეცადინეობა №2. 3: 382, 388-390, 392

მეცადინეობა №3. 3: 362-370

მეცადინეობა №4. 3: 14, 19-21, 24-29

მეცადინეობა №5. ველის მათემატიკური თეორიის სპეც. ნაკრები.

მეცადინეობა №6. 3: 5, 8-13, 32-36, 38, 40, 41, 45, 51-61

მეცადინეობა №7. 3: 108-111, 134, 135, 137, 138, 140, 141

მეცადინეობა №8. 3: 71-82, 84-87, 89-92, 96-100, 143-145

მეცადინეობა №9. 3: 272-275, 277, 278, 280-282, 285, 287

მეცადინეობა №10. 3: 219, 220, 224-226, 229

მეცადინეობა №11. 3: 230-237, 240-243

მეცადინეობა №12. 3: 290, 293, 294, 301-304, 306, 308, 309, 319, 320

მეცადინეობა №13. 3: 323, 324, 329-331, 333, 343, 344

მეცადინეობა №14. 3: 151-158, 182-184, 191, 203, 204

მეცადინეობა №15. 4: 105, 109, 118, 122, 135
შენიშვნა: ამოცანის ნომრები მითითებულია იროდოვის ამოცანათა კრებულიდან. მათ ემატება ამოცანათა სპეცნაკრები, რომლის პირობები სტუდენტს დამატებით გადაეცემა.

ლაბორატორიული სამუშაოების ჩამონათვალი:

№1. თვითინდუქციისა და ტევადობის განსაზღვრა. ომის კანონი ცვლადი დენისათვის.

№2. ჰოლის ეფექტი.

№3. სპილენძის ელექტროქიმიური ექვივალენტისა და ფარადეის რიცხვის განსაზღვრა.

№4. დედამიწის მაგნიტური ველის დაძაბულობის ჰორიზონტალური მდგენელის განსაზღვრა.

№5. ლითონისა და ნახევარგამტარის წინააღობის ტემპერატურული დამოკიდებულება.

№6. კონდენსატორის ტევადობის განსაზღვრა ბალისტიკური გაღვანომეტრით.

№7. რელაქსაციური რხევების შესწავლა. დიდი წინააღობისა და ტევადობის განსაზღვრა.

№8. გრძელი სოლენოიდის მაგნიტური ველის გამოკვლევა.

№9. დენის ძალის ელექტრომაგნიტური და ელექტროსტატიკური ერთეულების შეფარდების განსაზღვრა.

№10. ელექტრული რეზონანსის მეთოდი.

ლექციის დღე: სამშაბათი
ლექციის ჩატარების დრო: 10³⁰, 11³⁰
ლექციის ჩატარების ადგილი: ფდა
პრაქტიკული და სემინარული მეცადინეობის დღე:
ორშაბათი, ოთხშაბათი,
ხუთშაბათი, პარასკევი, შაბათი
პრაქტიკული მეცადინეობის ჩატარების დრო: 8³⁰-12¹⁵
მეცადინეობათა ჩატარების ადგილი: თსუ II კორპუსის
აუდიტორიები: 66, 68, 72, 96ა, 140,
188, 194, 244, 248, 250, 254, 258, 278
ლაბორატორიული მეცადინეობის დღე:
ორშაბათი, ოთხშაბათი,
ხუთშაბათი, პარასკევი, შაბათი
მეცადინეობათა ჩატარების ადგილი: თსუ II

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|----|------------|-----|----------|----|-------------|-----|------------|-----|---------|-----|------------------|-------|
| | კორპუსი, ოთახი 58. | | | | | | | | | | | | | | |
| შეფასება | <p>შეფასების ფორმები: კოლოქვიუმი(წერიტი) - 2, საკონტროლო წერა პრაქტიკუმში – 3, პრეზენტაცია სემინარზე – 1. პრაქტიკულ და სემინარულ მეცადინეობებზე დასწრება – 5 ქულა, პრაქტიკული მეცადინეობა – 15 ქულა, პრეზენტაცია სემინარზე – 5 ქულა. სულ – 25 ქულა. გამოცდაზე დაშვებისთვის აუცილებელ ქულათა რაოდენობა – 12.</p> <p>ლაბორატორიული სამუშაოები – 25 ქულა. გამოცდაზე დაშვებისთვის აუცილებელ ქულათა რაოდენობა – 15.</p> <p>კოლოქვიუმი – 10 ქულა, გამოცდა – 40 ქულა. თუ კოლოქვიუმზე და გამოცდაზე მიღებულ ქულათა ჯამი ნაკლები იქნება 25-ზე, მაშინ სტუდენტის ცოდნა შეფასდება არადადამაკმაყოფილებლად, წინააღმდეგ შემთხვევაში ქულები იკრიბება და იწერება საბოლოო ნიშანი.</p> <p>ცალკეული ასპექტების ხვედრითი წილი:</p> <table border="0"> <tr> <td>დასწრება</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>პრაქტიკული</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>სემინარი</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>ლაბორატორია</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>კოლოქვიუმი</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>გამოცდა</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>საბოლოო შეფასება</td> <td>100%.</td> </tr> </table> | დასწრება | 5% | პრაქტიკული | 15% | სემინარი | 5% | ლაბორატორია | 25% | კოლოქვიუმი | 10% | გამოცდა | 40% | საბოლოო შეფასება | 100%. |
| დასწრება | 5% | | | | | | | | | | | | | | |
| პრაქტიკული | 15% | | | | | | | | | | | | | | |
| სემინარი | 5% | | | | | | | | | | | | | | |
| ლაბორატორია | 25% | | | | | | | | | | | | | | |
| კოლოქვიუმი | 10% | | | | | | | | | | | | | | |
| გამოცდა | 40% | | | | | | | | | | | | | | |
| საბოლოო შეფასება | 100%. | | | | | | | | | | | | | | |
| სავალდებულო ლიტერატურა | <ol style="list-style-type: none"> 1. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 1983.vefxvaZe g. optika. Tb., Tsu, 1998. 2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Вып. 5-7. М.: Мир, 1966. 3. იროდოვი ი. ე. ამოცანები ზოგად ფიზიკაში. თბ., თსუ, 1987. | | | | | | | | | | | | | | |
| დამატებითი ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა | <ol style="list-style-type: none"> 4. Парселл Э. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1971. 5. ხაზარაძე თ. ზოგადი ფიზიკის კურსი, ელექტრობა. თბ., თსუ, 1991. 6. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. III: Электричество. М.: Наука, 1983. <p>სალექციო კურსს თან ახლავს სადემონსტრაციო ცდები</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| სწავლის შედეგი | <p>ეს კურსი სტუდენტს აძლევს თავისი ცოდნის გაღრმავების და შემდგომში ამ ცოდნის გამოყენების საშუალებას მეცნიერულ მუშაობაში. საზოგადოდ, მოცემული კურსი ხელს უწყობს სტუდენტის ინტელექტის განვითარებას და ზოგადი ფიზიკური და მათემატიკური კულტურის ფორმირებას.</p> | | | | | | | | | | | | | | |