

იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

დამატებითი სპეციალობის საგანმანათლებლო პროგრამა

**“ენერგეტიკა”**

**(Energetics)**

საბაკალავრო პროგრამის ხელმძღვანელი:

**ზ. როსტომაშვილი- პროფესორი, ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი**

1. რეკომენდებულია ფაკულტეტისა და უნივერსიტეტის

ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურების მიერ

ოქმი # 15 , ”30 ” მაისი 2011 წ.

უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის

სამსახურის ხელმძღვანელი

/პროფ. დ. მჭედლიშვილი/

2. მიღებულია ფაკულტეტის საბჭოს მიერ

ოქმი # 10 , ”6 ” ივნისი 2011 წ.

ფაკულტეტის დეკანი

/პროფ. თ. მჭედლური/

3. დამტკიცებულია აკადემიური საბჭოს მიერ

ოქმი # 16 , ”14 ” ივნისი 2011 წ.

უნივერსიტეტის რექტორი

/ თ. ჯავახიშვილი /

**თელავი**  
**2011**

**ფაკულტეტი:** ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა

**კათედრა:** ფიზიკისა და მათემატიკის

**საგანმანათლებლო პროგრამის სახელწოდება:** ენერგეტიკა (Energetics)

**საგანმანათლებლო პროგრამის ხელმძღვანელი:** ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი ზურაბ როსტომაშვილი . ტელ: 035072696, 599719836,

[zurabross@yahoo.com](mailto:zurabross@yahoo.com) .

**აკადემიური განათლები სსაფეხური:** ბაკალავრიატი (I საფეხური)

**საგანმანათლებლო პროგრამის ტიპი:** დამატებითი

**სწავლების ენა:** ქართული

**პროგრამის მოცულობა კრედიტებით:** 60 კრედიტი დამატებითი სპეციალობა

**სწავლების ფორმატი:** ლექცია, ლაბორატორიული სამუშაო, პრაქტიკული მეცადინეობა, პრეზენტაცია.

**პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა:**

მოცემული (Minor) სპეციალობის არჩევა შეუძლია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის სტუდენტს. ჯგუფში სტუდენტთა მინიმალური რაოდენობა უნდა შეადგენდეს 8-ს, ხოლო მაქსიმალური რაოდენობა, შეიძლება იყოს, როგორც წესი, 15 (თესაუ რექტორის ბრძანება #340).

იმ შემთხვევაში, თუ მსურველთა რაოდენობა გადააჭარბებს 15-ს, სტუდენტების ჩარიცხვა მოხდება კონკურსი სწესით.

კონკურსის დროს უპირატესობა მიენიჭებას ტუდენტებს, რომელთაც უკეთესიაკადემიური მოსწრება ექნებათ საგანში “შესავალი კურსი ფიზიკაში”, რომელიც ისწავლება I კურსის I სემესტრში.

თანაბარი ქულების შემთხვევაში, გათვალისწინებული იქნება სტუდენტის მიერ I სემესტრში ჩაბარებული ყველა საგნის აკადემიური მოსწრება.

**საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი:** საბაზო განათლების მიცემა ელექტრული წრედების თეორიაში, ელექტრონიკაში, ელექტროტექნიკურ მასალებში, ძალურ ელექტრონიკასა და პრაქტიკულ ელექტრონიკაში, რელიურ დაცვასა და ავტომატიკაში, ელექტრული ენერგიის გადაცემასა და განაწილებაში. სტუდენტს გამოუმუშავდეს უნარი მიღებული ცოდნა გამოიყენოს: ელექტრული ენერგიის გადაცემისა და განაწილების სფეროში, ტექნიკაში, სამრეწველო, სატრანსპორტო, საკომუნიკაციო კომპანიებში, კომპიუტერული და ელექტრონიკის სერვისულ სფეროში, სამედიცინო დიაგნოსტიკურ ცენტრებსა და დაწესებულებებში, მიღებული განათლების საფუძველზე უფრო მაღალ საფეხურზე სწავლის გაგრძელების შესაძლებლობისა და შრომით ბაზარზე კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფა.

**სწავლის შედეგი:**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ცოდნა და<br/>გაცნობიერება</p> | <p>თანამედროვე ენერგეტიკის<br/>თეორიული საფუძვლების,<br/><br/>ძირითადი პრინციპების და<br/>მიდგომების ფართო ცოდნა<br/><br/>და გაგება; უსაფრთხოების<br/>მეთოდების ცოდნა; ღრმად ერკვევა<br/>ენერგეტიკაში<br/><br/>გამოყენებულ თანამედროვე<br/>ელექტროტექნიკურ მასალებში;<br/>იცნობს ენერგეტიკის უმთავრეს<br/><br/>მეთოდებს; აცნობიერებს<br/>ენერგეტიკის მნიშვნელობას, გააჩნია<br/>კომპიუტერული გამოთვლებისა და<br/>მოდელირების ცოდნა აცნობიერებს<br/>ეთიკურ პასუხისმგებლობას.</p> | <p>გააჩნია ელექტრონიკის<br/>ელემენტარული ბაზის მუშაობის<br/>ფიზიკური საფუძვლებისა,<br/>დისკრეტული და ინტეგრალური<br/>შესრულების ელექტრონულ<br/>ხელსაწყოთა მუშაობის პრინციპის,<br/>დიკრეტული და ინტეგრალური<br/>შესრულების ფუნქციონალური<br/>ელექტრონული კვანძების აგების<br/>პრინციპებისა და გაანგარიშების<br/>მეთოდების ფართო ცოდნა. გააჩნია<br/>გამტარების, დიელექტრიკების,<br/>ნახევარგამტარების სიზოლაციო და<br/>მაგნიტური მასალების ძირითადი<br/>კანონებისა და თვისებების ფართო<br/>ცოდნა, პრაქტიკული და<br/>ექსპერიმენტული კვლევისა და<br/>შედეგების ანალიზის უნარი.<br/>წარმოდგენა აქვს<br/>ელექტროტექნიკური მასალების<br/>გამოყენების საზღვრების შესახებ.<br/>გააჩნია მუდმივი და ცვლადი<br/>დენებისათვის ელექტრული<br/>წრედებისა და მისი ელემენტების<br/>გაანგარიშების, ძირითადი<br/>პრინციპების, კანონების, მათი<br/>მათემატიკური გამოსახვისა და<br/>კვლევის მეთოდების ფართო ცოდნა.<br/>გააჩნია სხვადასხვა სახის<br/>გადამწოდების, გენერატორების,<br/>კონტროლერების, კორექტორების,<br/>კონვერტორების, ტაიმერების,<br/>სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო და<br/>საოფისე ტექნიკაში გამოყენებული<br/>ძირითადი ელექტრონული<br/>მოწყობილობების,<br/>სტაბილიზატორებისა და<br/>რეგულატორების თეორიული<br/>საფუძვლების, ძირითადი<br/>პრინციპების და მიდგომების ფართო<br/>ცოდნა და გაგება, ერკვევა<br/>მოწყობილობების ტექნიკური</p> |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>მაჩვენებლების გადაღების, მახასიათებლების აგების მეთოდებში; გააჩნია ელექტრული ენერგიის გადაცემის და განაწილების ქსელის ელემენტების მუშაობის რეჟიმების და რეჟიმთა პარამეტრების გაანგარიშების, ძირითადი პრინციპების, კანონების, მათი მათემატიკური გამოსახვისა და კვლევის მეთოდების ფართო ცოდნა.</p> <p>აცნობიერებს ენერგეტიკის მნიშვნელობას, აცნობიერებს ეთიკურ პასუხისმგებლობას.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი</p> | <p>შეუძლია ელექტროტექნიკური გაზომვების დამოუკიდებლად ჩატარება ელექტრული ენერგიის გადაცემისა და განაწილების სფეროში, ტექნიკაში, სამრეწველო, სატრანსპორტო, საკომუნიკაციო სფეროში კომპიუტერული და ელექტრონიკის სერვისულ სფეროში, სამედიცინო და დიაგნოსტიკურ ცენტრებსა და დაწესებულებებში; შეუძლია ახსნას, გაანალიზოს და კრიტიკულად შეაფასოს ცდის მონაცემები; შეუძლია გაზომვებისა და გამოთვლების წერილობითი სახით გაფორმება; შეუძლია პრობლემის გადაჭრა შესაბამისიმეთოდების გამოყენებით.</p> | <p>შეუძლია ელექტრული სქემების მიხედვით დამოუკიდებლად წრედების გაანგარიშება, აწყობა, გაანალიზება და მცირე უწყისივრობის აცილება-შეკეთება, გამოყენებითი ხასიათის ამოცანების გადაწყვეტა.</p> <p>შეუძლია ჩაატაროს ექსპერიმენტული კვლევების ანალიზი და მის საფუძველზე - ელექტროტექნიკური მასალების შერჩევა.</p> <p>შეუძლია ელექტროტექნიკური გაზომვების დამოუკიდებლად ჩატარება ელექტრული ენერგიის გადაცემისა და განაწილების სფეროში, ტექნიკაში, სამრეწველო, სატრანსპორტო, საკომუნიკაციო სფეროში კომპიუტერული და ელექტრონიკის სერვისულ სფეროში, სამედიცინო და დიაგნოსტიკურ ცენტრებსა და დაწესებულებებში; შეუძლია ახსნას, გაანალიზოს და კრიტიკულად შეაფასოს ცდის მონაცემები; შეუძლია გაზომვებისა და გამოთვლების წერილობითი სახით გაფორმება; შეუძლია პრობლემის გადაჭრა შესაბამისი</p> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | მეთოდების გამოყენებით.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| დასკვნის უნარი     | შეუძლია სიტუაციის ანალიზი და მდგომარეობაში დროული გარკვევა. შეუძლია ენერგეტიკაში მონაცემების ინტერპრეტაცია, კომპლექსური პრობლემების იდენტიფიცირება და მათი გადაჭრისათვის შესაბამისი ექსპერიმენტული და თეორიული მეთოდების გამოყენება.                                                                                                                                                                                                                                                                         | შეუძლია ელექტრული ენერგიის გადაცემისა და განაწილებაზე მუშაობის პროცესში აღმოცენებული პრობლემების დანახვა, მათი ანალიზი, შესაბამისი დასკვნის გამოტანა და მოგვარების გზების დასახვა.                                                                                                                                                                                              |
| კომუნიკაციის უნარი | შეუძლია დისკუსიაში ენერგეტიკაში პროფესიულ დონეზე მონაწილეობა. შეუძლია ინფორმაციის, იდეების, პრობლემებისა და მათი გადაჭრის გზების შესახებ კომუნიკაცია, როგორც სპეციალისტების, ასევე არასპეციალისტების წრეშიც. შეუძლია სხვა წყაროდან ინფორმაციის მიღება, დამუშავება, ანალიზი და მონაცემების ინტერპრეტაცია. პროექტის დეტალური და მომცველი წერილობითი ანგარიშის მომზადება. უცხო ენაზე კომუნიკაცია. იცნობს და იყენებს თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებს (ICT). ეფექტურად ურთიერთობს სამუშაო პროფესიულ ჯგუფში. | შეუძლია დისკუსიაში ენერგეტიკაში პროფესიულ დონეზე მონაწილეობა. შეუძლია ინფორმაციის, იდეების, პრობლემებისა და მათი გადაჭრის გზების შესახებ კომუნიკაცია, როგორც სპეციალისტების, ასევე არასპეციალისტების წრეშიც. შეუძლია უცხო ენაზე კომუნიკაცია, სხვა წყაროდან ინფორმაციის მიღება, დამუშავება, ანალიზი და მონაცემების ინტერპრეტაცია. ეფექტურად ურთიერთობს სამუშაო პროფესიულ ჯგუფში. |
| სწავლის უნარი      | შეუძლია საკუთარი სწავლის მართვა რესურსების ფართე სპექტრის გამოყენებით. შეუძლია საკუთარი სწავლის შეფასება და შემდგომი სწავლის საჭიროების განსაზღვრა.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | უყალიბდება გარკვეული ჩვევები, რომლებიც ეხმარება: პრაქტიკულ ელექტრონიკაში, ძალურ ელექტრონიკაში, რელეურ დაცვასა და ავტომატიკაში, ენერგიის გადაცემასა და განაწილებაში შემდგომი საფუძვლიანი ცოდნის მიღებაში.                                                                                                                                                                        |
| ღირებულებები       | იცნობს პროფესიული საქმიანობისათვის დამახასიათებელ ღირებულებებს. პატივს სცემს                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ითვალისწინებს და პატივს სცემს პროფესიონალთა აზრს, აცნობიერებს ენერგეტიკის როლს ტექნიკის,                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | პროფესიონალთა აზრს. მასზე დაკისრებულ ვალდებულებებსა და ამოცანებს პასუხისმგებლობით ეკიდება და ასრულებს. | საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და საზოგადოების შემდგომი განვითარებისთვის, პასუხისმგებლობით ეკიდება მასზე დაკისრებულ მოვალეობის შესრულებას. იცნობს პროფესიული საქმიანობისათვის დამახასიათებელ ღირებულებებს. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სწავლების ფორმატი და სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები: ლექცია,

პრაქტიკული მეცადინეობა, ლაბორატორიული სამუშაო, პრეზენტაცია, გამოცდა,

საბაკალავრო შრომა. პროგრამის განხორციელებისას გამოიყენება სწავლებისა და

სწავლის შემდეგი მეთოდები: ვერბალური, ანუ ზეპირსიტყვიერი მეთოდი, წერიითი

მეთოდი, ლაბორატორიული მეთოდი და დემონსტრირების მეთოდი, პრაქტიკული

მეთოდი, წიგნზე მუშაობის მეთოდი.

სწავლის შედეგების რუქა:

| სასწავლო კურსები/მოდულები |                                                                   | კომპეტენციების ჩამონათვალი |                                     |                |                    |               |              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------|--------------------|---------------|--------------|
|                           |                                                                   | ცოდნა და გაცნობიერება      | ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი | დასკვნის უნარი | კომუნიკაციის უნარი | სწავლის უნარი | ღირებულებები |
| 1                         | ფიზიკა                                                            | X                          | X                                   | X              |                    | X             | X            |
| 2                         | უმაღლესი მათემატიკა                                               | X                          | X                                   | X              | X                  | X             | X            |
| 3                         | სიცოცხლის უსაფრთხოება                                             | X                          | X                                   | X              | X                  | X             | X            |
| 4                         | ელექტრული წრედები                                                 | X                          | X                                   | X              | X                  | X             | X            |
| 5                         | ანალოგიური და დისკრეტული ელექტრონული მოწყობილობების გაანგარიშების | X                          | X                                   | X              | X                  | X             | X            |

|    |                                           |   |   |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|    | საფუძვლები                                |   |   |   |   |   |   |
| 6  | ელექტრონიკის საფუძვლები                   | X | X | X | X | X | X |
| 7  | ელექტრომაგნიტიზმი                         | X | X | X | X | X | X |
| 8  | ელექტროტექნიკური მასალები                 | X | X | X | X | X | X |
| 9  | პრაქტიკული ელექტრონიკა                    | X | X | X | X | X | X |
| 10 | რელეური დაცვა და ავტომატიკა               | X | X | X | X | X | X |
| 11 | მაღალი ელექტრონიკა                        | X | X | X | X | X | X |
| 12 | ელექტრული ენერგიის გადაცემა და განაწილება | X | X | X | X | X | X |

#### მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:

ფიზიკის ლაბორატორიები, კოსმოსური სხივების ლაბორატორია, კომპიუტერული ცენტრი, ფაკულტეტის ბიბლიოთეკა, უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკა, უნივერსიტეტის აუდიტორიები.

#### სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა:

(იხ. <http://tesau.edu.ge/?p=3848#more-3848>) შეფასების 100% გადანაწილდე ბაშემდეგი სახით:

შუალედური შეფასება \_ მაქსიმალური 60%

მათ შორის: 2 წერითი სამუშაო – 30% (15% X 2).

პირველი წერა სემესტრის I ნახევარში, მეორე – სემესტრის ბოლოს. წერის თარიღსა და თემატიკაზე სტუდენტები წინასწარ იქნებიან ინფორმირებულნი.

4 ჯგუფში მუშაობა \_ 20% (5% X 4).

ეს 20% უნდა დაგროვდეს მთელი სემესტრის განმავლობაში ჯგუფში მუშაობით.

1 ზეპირი პრეზენტაცია \_ 10%.

საპრეზენტაციო თემას სტუდენტები შეარჩევენ საკუთარი სურვილით გავლილი თემატიკიდან, ხოლო პრეზენტაციის თარიღსა და დროს შეათანხმებენ პროფესორთან. პროგრამის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ზოგიერთ კურსებში პრეზენტაცია შეცვლილია 5 ლაბორატორიული სამუშაოს შესრულების შეფასებით.

დასკვნითი გამოცდა \_ მაქსიმალური 40%

დასკვნითი გამოცდა ჩატარდება, როგორც წესი, წერითი სახით.

სტუდენტმა შუალედური შეფასების კომპონენტებით უნდა დააგროვოს სულ მცირე 11 ქულა, რომ მოიპოვოს დასკვნით გამოცდაზე გასვლის უფლება. თუ შუალედური

შეფასების კომპონენტებით დააგროვა 51 ქულაზე მეტი, შეუძლია არ გავიდეს დასკვნით გამოცდაზე და ისე მიიღოს შესაბამისი კრედიტი.

შეფასებები არსებობს შემდეგი სახის:

- ა) (A) ფრიადი \_მაქსიმალური შეფასება 91% და მეტი
- ბ) (B) ძალიან კარგი \_ მაქსიმალური შეფასების 81-90%
- გ) (C) კარგი \_ მაქსიმალური შეფასების 71-80%
- დ) (D) დამაკმაყოფილებელი \_ მაქსიმალური შეფასების 61-70%
- ე) (E) საკმარისი \_ მაქსიმალური შეფასების 51-60%

უარყოფითი შეფასებებია:

- ა) (FX) ვერ ჩააბარა \_ მაქსიმალური შეფასების 41-50% (აქვს დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება)
- ბ) (F) ჩაიჭრა \_ მაქსიმალური შეფასება 40% დანაკლები (საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი)

**სპეციალობის არჩევანი:** დამატებითი სპეციალობის არჩევა ხდება II სემესტრის ბოლოს ([http://tesau.edu.ge/?page\\_id=2496](http://tesau.edu.ge/?page_id=2496))

**სასწავლო კურსების ანოტაციები:**

#### **უმაღლესი მათემატიკა**

კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს: სიმრავლეთა თეორიის ელემენტები; ანალიზური გეომეტრიის ელემენტები; მათემატიკური ანალიზის შესავალი; ფუნქცია; ფუნქციის წარმოებული; განსაზღვრული და განუსაზღვრელი ინტეგრალი; მრავალი ცვლადის ფუნქციის ზღვარი; მრავალი ცვლადის ფუნქციის დიფერენციალური აღრიცხვა; მწკრივები. დიფერენციალურ კომპლექსური ცვლადის ფუნქციის დიფერენციალური და ინტეგრალური აღრიცხვა.

#### **ფიზიკა**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: მექანიკა (კინემატიკა, დინამიკა, სტატისტიკის ელემენტები, მექანიკური რხევები და ტალღები); მოლეკულური ფიზიკა (თერმოდინამიკა, მოლეკულური ფიზიკა, რეალური გაზები, ფაზური გარდაქმნები); ელექტრობა (ელექტროსტატიკა, ელექტროდინამიკა, ელექტრომაგნიტური რხევები და ტალღები); ოპტიკა (გეომეტრიული ოპტიკა, ტალღური ოპტიკა, ქვანთური ოპტიკა); ატომის აღნაგობა; ატომბირთვის აღნაგობა; ელემენტარული ნაწილაკები.

#### **სიცოცხლის უსაფრთხოება**

ეს დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: უსაფრთხოები სტეჟნიკის სწავლებას; შრომის უსაფრთხოების სტანდარტების სისტემას; ერგონომიკას; სამუშაო ადგილის ორგანიზაციას, განათებულობის გავლენას მხედველობაზე; საწარმოო ხმაურს და ვიბრაციას; მიკროტალღოვან გამოსხივებასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს;

ელექტრომაგნიტურ და რადიაქტიურ გამოსხივებისგან დაცვის ორგანიზაციულ და ტექნიკურ ღონისძიებებს; ცვლად, მუდმივ ელექტრულ დენს და ელექტროუსაფრთხოების საფუძვლებს: ელექტროტექნიკურ დამცავ საშუალებებს; მანქანა-მექანიზმების ექსპლუატაციის უსაფრთხო პირობებს; მავნე ნივთიერებათა ზემოქმედებისაგან დაცვის ღონისძიებებს; შენობა ნაგებობების დაცვას ატმოსფერული ელექტრობისაგან; აგრეთვე საიმედოობის თეორიის ელემენტებს.

### **ელექტრული წრედები**

ეს დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ელექტრულ წრედს და მის ელემენტებს; მუდმივი დენის ელექტრულ წრედებს; მუდმივი დენის წრედში მიმდინარე პროცესებს, რომელიც აღიწერება ომის, კირხჰოფის, და ჯოულ-ლენცის კანონებით; ელექტროგამტარობას; აქტიურ და რეაქტიულ წინაღობებს. მუშაობას და სიმძლავრეს; ცვლადი დენის მიღებას რხევად კონტურებში; დენების და ძაბვების რეზონანსს; აქტიურ და რეაქტიურ ენერგიას.

### **ანალოგიური და დისკრეტული ელექტრონული მოწყობილობების გაანგარიშების საფუძვლები**

ეს კურსი მოიცავს შემდეგ თემებს: დიფერენციალურ კასკადებზე აგებულ ჰარმონიული რხევების გენერატორებს, LC გენერატორს ტრანსფორმატორული უკუკავშირით, სხვადასხვა იმპულსური მოწყობილობების აგებას ტაიმერების გამოყენებით, ავტორხევით ბულტივიბრატორებს, მომლოდინე მულტივიბრატორებს, მთვლელ ტაიმერებს.

### **ელექტრონიკის საფუძვლები**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ნახევარგამტართა გამტარობა; გადასვლებს; ნახევარგამტარულ დიოდებს; გამმართველებს; ტრანზისტორებს; ჩართვის სქემებს; სიმძლავრი სგამამლიერებლებს; გენერატორებს; ციფრული ინტეგრალური მიკროსქემების საბაზო ელემენტებს.

### **ელექტრომაგნიტიზმი**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ელექტროსტატიკა; მუდმივი ელექტრული დენი; ომის კირხჰოფის და ბიო-სავარ-ლაპლასის კანონები; ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა; ურთიერთ ინდუქცია; თვითინდუქცია; სხეულთა დამაგნიტება; ელექტრული რხევები; ცვლადი დენი; ინდუქციურობა და ტევადობა ცვლადი დენის წრედში; ძაბვათა რეზონანსი; სამფაზიანი დენი; გრიგალური ელექტრული ველი; მაქსველის განტოლებები.

### **ელექტრო ტექნიკური მასალები**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ლითონთა გამტარობას და მის დამოკიდებულებას ტემპერატურაზე; მექანიკურ დამაბულობაზე; მაღალი გამტარობის გამტარებს; არამეტალურ გამტარ მასალებს; დიდი წინააღმდეგობის გამტარ მასალებს; პლაზმას; ზეგამტარობას; დიელექტრიკებს; სეგნეტოელექტრიკებს; ნახევარგამტარებს, მაგნიტურმასალებს.

### **ძალური ელექტრონიკა**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: მუდმივ და ცვლადი ძაბვით ელექტროკვების სისტემებს; ასინქრონული გენერატორის რეგულირების სისტემებს; სინუსური ძაბვის გენერატორებს; ცვლადი და მუდმივი დენის სტაბილიზაციის და რეგულირების სისტემებს; მაღალსიხშირულ რეგულირების სტაბილიზატორებს; ძაბვის დისკრეტულ ადაპტურ მაფორმირებლებს.

### **პრაქტიკული ელექტრონიკა**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: რეზისტორულ გადამწოდებს; ელექტრულ სტატიკურ გადამწოდებს; ძაბვის , ტემპერატურის სიხშირეში გადამყვანებს; სინისური ძაბვის გენერატორებს; კოსინუსკორექტორების მუშაობის პრინციპსა და სქემას; AC – DC ტიპის ინტეგრალურ კონვერტორებს; იმპულსების მრავალფაზა გენერატორებს; მიკროპროცესორებს საყოფაცხოვრებო ელექტრონულ მოწყობილობებში.

### **რელეური დაცვა და ავტომატიკა**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ენერგეტიკული სისტემის რეჟიმის ავტომატური რეგულირების მექანიზმებს; ელექტროამძრავების სისტემებს; ძრავას სიმძლავრის შერჩევას; ამომრთველებს, ჩამრახებს, კონტროლერებს; მდნობკონტაქტორებს; რელეებს; ძაბვის ადა სიმძლავრის სინქრონული გენერატორის აგზნების ავტომატური რეგულირების მოვლენებს; ტრიგერებს; ფოტორელეს; ავტომატური მოწყობილობის ელემენტებს; სარეზერვო კვების და მოწყობილობების ავტომატურ ჩართვას.

### **ელექტრული ენერგიის გადაცემა და განაწილება**

დისციპლინა მოიცავს შემდეგ თემებს: ელექტრული ენერგიის გადაცემის პრინციპები; ელექტრული ხაზების პარამეტრები; ტრანსფორმატორებისა და ავტო ტრანსფორმატორების ელექტრული პარამეტრები; რეჟიმების გაანგარიშება გადასაცემი სიმძლავრის მიხედვით; სომბლანტის განაწილება ორმხრივი კვების ქსელში; შეკრულქსელში სიმძლავრეთა განაწილების კერძო შემთხვევები; ელექტრული ქსელების დაგეგმარება; პროექტირების ელემენტები.

**ლიტერატურა:** კათედრაზე და ბიბლიოთეკაში წიგნადი და ელექტრონული ვერსიის სახით PDF ფორმატში.

**ადამიანური რესურსები:**

1. პროფ. ზურაბ როსტომაშვილი
2. ასოც. პროფ. გიორგი ჭონიშვილი
3. ასოც. პროფ. ანა აბაშიძე
4. ასისტ. პროფ. ნინო ჟონჭოლაძე
5. პროფ. დ. მჭედლიშვილი
6. ასისტ. პროფ. აკაკი ჭანკოტაძე

**დამატებითი სპეციალობის საგანმანათლებლო პროგრამის: „ენერგეტიკა“ სასწავლო გეგმა**

[illegible]

|   |                                                                                                                           |                     |           |  |  |  |  |   |   |  |  |    |    |    |  |    |    |     |   |   |   |  |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--|--|--|--|---|---|--|--|----|----|----|--|----|----|-----|---|---|---|--|---|
| 1 | 1.ელექტრული<br>წრედები.<br>2.ანალოგიური და<br>დისკრეტული<br>ელექტრონული<br>მოწყობილობების<br>გაანგარიშების<br>საფუძვლები. | არჩევი<br>თი        | 5         |  |  |  |  | 5 |   |  |  | 15 | 15 | 15 |  | 45 | 80 | 125 | 1 | 1 | 1 |  | 3 |
| 2 | ელექტრონიკის<br>საფუძვლები                                                                                                | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 5         |  |  |  |  | 5 |   |  |  | 15 | 15 | 15 |  | 45 | 80 | 125 | 1 | 1 | 1 |  | 3 |
| 3 | ელექტროტექნიკურ<br>ი მასალები                                                                                             | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 5         |  |  |  |  | 5 |   |  |  | 15 | 15 | 15 |  | 45 | 80 | 125 | 1 | 1 | 1 |  | 3 |
| 4 | პრაქტიკული<br>ელექტრონიკა                                                                                                 | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 5         |  |  |  |  | 5 |   |  |  | 15 | 15 | 15 |  | 45 | 80 | 125 | 1 | 1 | 1 |  | 3 |
| 5 | რელეური დაცვა და<br>ავტომატიკა                                                                                            | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 5         |  |  |  |  |   | 5 |  |  | 30 | 15 |    |  | 45 | 80 | 125 | 2 | 1 |   |  | 3 |
|   | <b>III. მოდული.</b><br><b>ელექტრული</b><br><b>ენერგიის გადაცემა და</b><br><b>განაწილება</b>                               | სავალ<br>დებუ<br>ლო | <b>15</b> |  |  |  |  |   |   |  |  |    |    |    |  |    |    |     |   |   |   |  |   |
| 1 | ძალური<br>ელექტრონიკა                                                                                                     | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 5         |  |  |  |  |   | 5 |  |  | 15 | 15 | 15 |  | 45 | 80 | 125 | 1 | 1 | 1 |  | 3 |

|     |                                                 |                     |    |  |  |    |    |    |    |    |     |           |               |  |     |     |      |   |   |   |  |   |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------|----|--|--|----|----|----|----|----|-----|-----------|---------------|--|-----|-----|------|---|---|---|--|---|
| 2   | ელექტრული<br>ენერგიის გადაცემა და<br>განაწილება | სავალ<br>დებუ<br>ლო | 10 |  |  |    |    |    |    | 10 | 30  | 30        | 30            |  | 90  | 160 | 250  | 2 | 2 | 2 |  | 6 |
| სულ |                                                 |                     | 60 |  |  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 225 | 172<br>.5 | 14<br>2.<br>5 |  | 540 | 960 | 1500 |   |   |   |  |   |

სასწავლო კურსების პროგრამები (სილაბუსები) (იხ.ცალკე)

დამატებითი სპეციალობის საგანმანათლებლო პროგრამის: “ენერგეტიკა”  
სასწავლო გეგმის დამატებითი ცხრილი

| # | მოდული/სასწავლო<br>კურსი | კოდი     | სემე<br>სტრ<br>ი | კრედ<br>იტი | სტატუ<br>სი | პრერეკვიზიტ<br>ი | ლექტორები      | ძირითადილიტერატურა                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------|----------|------------------|-------------|-------------|------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | I. მოდული.               |          |                  |             |             |                  |                |                                                                                                                                                                         |
| 1 | უმაღლესი მათემატიკა      | Z.1.M.02 | 3                | 5           | სავალდებულო | არა აქვს         | დ. მჭედლიშვილი | პ. ზერაგია, უმაღლესი<br>მათემატიკა, “განათლება”,<br>თბილისი - 1979.<br>Л. Д. Кудрявцев, Б. П.<br>Демидович, Краткий курс<br>высшей математики. Москва<br>«Наука», 1989. |

|   |                       |           |   |   |             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------|-----------|---|---|-------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       |           |   |   |             |                     | <p>Л. Д. Кудрявцев, Математический анализ. Том I, II, “Высшая школа”, Москва 1970.</p> <p>И. И. Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного. ОГИЗ ГОСТЕХИЗДАТ, 1948.</p>                                                                                                                                                                     |
| 2 | ფიზიკა                | Z.1.P.21  | 4 | 5 | სავალდებულო | უმაღლესი მათემატიკა | <p>გ. ჭონიჭილი</p> <p>გ. ვეფხვაძე, ზოგადი ფიზიკის კურსი I ტომი, თსუ გამომცემლობა, თბილისი, 1983.</p> <p>ი. ე. იროდოვი, ამოცანები ზოგად ფიზიკაში, თსუ გამომცემლობა 1987.</p> <p>გ. ვეფხვაძე, ზოგადი ფიზიკის კურსი II ტომი, თსუ გამომცემლობა, თბილისი, 1983.</p> <p>დ. ღონღაძე გ. კურკუმული ზოგადი ფიზიკა (ატომური ფიზიკა) თსუ გამომცემლობა, თბილისი, 1980.</p> |
| 3 | სიცოცხლის უსაფრთხოება | Z.1.En.05 | 3 | 5 |             | არა აქვს            | <p>ა. აბაშიძე</p> <p>ა. აბაშიძე. რიდერი – “გამოყენებადი ფიზიკა” (#1-#9) (ელექტრონული ვერსია)</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | ელექტრული წრედები     | Z.1.En.02 | 4 | 5 |             | ფიზიკა              | <p>ა. აბაშიძე</p> <p>პოპოვი, ვ., და ნიკოლაევი, ს. (1985). ზოგადი ელექტროტექნიკა ელექტრონიკის საფუძვლებით. თბილისი: “განათლება”. ბეზიაშვილი, შ. (1981).</p>                                                                                                                                                                                                    |

|   |                                                                              |           |   |   |  |                           |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|--|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                              |           |   |   |  |                           |                 | რადიოტექნიკის საფუძვლები. თბილისი.<br>ვეფხვაძე, გ. (1982). ზოგადი ფიზიკის კურსი II. თბილისი: თსუ. რიდერი<br>რიდერი - „უსაფრთხოების ტექნიკა და საიმედოობა“<br>Nemsadze, Sh. (2006). Electric circuit theory. Tbilisi: “Technical university” (ელექტონული ვერსია).                      |
| 5 | ანალოგიური და დისკრეტული ელექტრონული მოწყობილობების გაანგარიშების საფუძვლები | Z.1.En.10 | 4 | 5 |  | ფიზიკა                    | ა. აბაშიძე      | ვ. მელიქიშვილი, დ. დგებუაძე. ანალოგიური და დისკრეტული ელექტრონული მოწყობილობების გაანგარიშების საფუძვლები. დამხმარე სახელმძღვანელო. სტუ. თბილისი 2005.<br>ვ. მელიქიშვილი, ლ. ჯობავა. უწყვეტი ქმედების ელექტრონული წრედების გაანგარიშება. დამხმარე სახელმძღვანელო. სტუ. თბილისი, 1990. |
| 6 | ელექტრონიკის საფუძვლები                                                      | Z.1.En.03 | 5 | 5 |  | ფიზიკა, ელექტრული წრედები | ზ. როსტომაშვილი | გ. დგებუაძე, ელექტრონიკის საფუძვლები. თბილისი, სტუ, 2007.<br><br>გ. დგებუაძე, ლაბორატორიული სამუშაოების მეთოდური მითითებები ზოგად ელექტრონიკაში. თბილისი, სტუ, 2006.<br><br>ს. სადუნაშვილი, გ. დგებუაძე,                                                                              |

|   |                               |           |   |   |         |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------|-----------|---|---|---------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                               |           |   |   |         |                                        | ვირტუალური ლაბორატორიული<br>სამუშაოები ანალოგიურ<br>ელექტრონიკაში. თბილისი, სტუ,<br>2006.                                                                                                                                                               |
| 7 | ელექტრომაგნეტიზ<br>მი         | Z.1.En.01 | 5 | 5 |         | ფიზიკა                                 | გ. ჭონიჭილი<br><br>გ. ვეფხვაძე, ზოგადი<br>ფიზიკის კურსი II ტომი,<br>თსუ გამომცემლობა,<br>თბილისი, 1983.<br><br>ი. ე. იროდოვი, ამოცანები<br>ზოგად ფიზიკაში, თსუ<br>გამომცემლობა 1987.<br><br>ვ. ღონღაძე, ზოგადი<br>ფიზიკის კურსი, თბილისი<br>ტ. II 1981. |
| 8 | ელექტროტექნიკურ<br>ი მასალები | Z.1.En.04 | 6 | 5 |         | ფიზიკა,<br>ელექტრონიკი<br>ს საფუძვლები | ზ. როსტომაშვილი<br><br>კ. ნაცვლიშვილი „<br>ელექტროტექნიკური<br>მასალები“ თბ. : [ტექნ. უნ-ტი],<br>2007.<br>რ. ჩიხლაძე, კ. ნაცვლიშვილი „<br>ლაბორატორიული სამუშაოები<br>ელექტროტექნიკური<br>მასალების კურსში“ თბ. : [ტექნ.<br>უნ-ტი], 2007.               |
| 9 | ძალური<br>ელექტრონიკა         | Z.1.En.08 | 6 | 5 | სავალდ. | ელექტრონიკი<br>ს საფუძვლები            | ზ. როსტომაშვილი<br><br>ჯ. ბენდელიანი. დენის<br>ნახევარგამტარული<br>გარდამქმნელები. თბილისი<br>1976.<br>გ. გდებუაძე. სრულიად<br>მართავადი ნახევარგამტარული                                                                                               |

|    |                                                 |           |     |    |                |                                 |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------|-----------|-----|----|----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                 |           |     |    |                |                                 |                 | გასაღებები. თბილისი 1990 წ.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | პრაქტიკული<br>ელექტრონიკა                       | Z.1.En0.9 | 6   | 5  | სავალდ.        | ელექტრონიკი<br>ს საფუძვლები     | ზ. როსტომაშვილი | ჯ. ნონიკაშვილი –<br>პრაქტიკული ელექტრონიკა.<br>თბ. : [ტექნ. უნ-ტი], 2003.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 | რელეური დაცვა და<br>ავტომატიკა                  | Z.1.En0.6 | 7   | 5  | სავალდ<br>ბულო | ელექტრონიკი<br>ს საფუძვლები     | ა. აბაშიძე      | 1. პოპოვი, ვ., და ნიკოლაევი, ს.<br>(1985). ზოგადი ელექტროტექნიკა<br>ელექტრონიკის საფუძვლებით.<br>თბილისი: “განათლება”.<br><br>2. რიდერი - “უსაფრთხოების<br>ტექნიკა და საიმედოობა“                                                                                                                             |
| 12 | ელექტრული<br>ენერგიის გადაცემა და<br>განაწილება | Z.1.En0.6 | 7-8 | 10 |                | ფიზიკა,<br>ელექტრული<br>წრედები | გ. ჭონიჭილი     | გ. მახარაძე, ვ. ბეგიაშვილი, ვ.<br>დარჩია, ელექტრული ენერგიის<br>გადაცემა და განაწილება. სტუ<br>გამომცემლობა, 1998.<br><br>Веников В.А. и др. Электрические<br>системы. Т II. Электрические сети М<br>“Высшая школа”, 1971<br><br>Идельчик В.И. Электрические<br>системы и сети. М<br>“Энергоатомиздат”, 1989. |