



**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**  
**GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY**

**დამტკიცებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2013 წლის 16 დეკემბრის  
 № 1028 დადგენილებით

**მოდულირებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2018 წლის 18 ოქტომბრის  
 № 01-05-04/267  
 დადგენილებით

## **ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამა**

### **პროგრამის სახელწოდება**

ბიოსამედიცინო ინჟინერია

Biomedical Engineering

### **ფაკულტეტი**

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

Informatics and Control Systems Faculty

### **პროგრამის ხელმძღვანელი**

პროფესორი ირინე გოცირიძე

### **მისანიჭებელი კვალიფიკაცია და პროგრამის მოცულობა კრედიტებით**

ინჟინერიის ბაკალავრი, ხელსაწყოთმშენებლობის, ავტომატიზაციისა და მართვის სისტემებში  
 (Bachelor of Engineering in Instrumentation, Automation and Control Systems)

*მიენიჭება საგანმანათლებლო პროგრამაში არსებული ძირითადისპეციალობის (225 კრედიტი) და თავისუფალი კომპონენტების (15 კრედიტი) კომბინირებით, არანაკლებ 240 კრედიტის შესრულების შემთხვევაში*

### **სწავლების ენა**

ქართული

### **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა**

ბაკალავრიატში სწავლის უფლება აქვს მხოლოდ სრული ზოგადი განათლების დამადასტურებელი სახელმწიფო სერტიფიკატის ან მასთან გათანაბრებული დოკუმენტის მფლობელს, რომელიც ჩაირიცხება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით.

## პროგრამის აღწერა

პროგრამა შედგენილია კრედიტების ტრანსფერისა და დაგროვების ევროპული სისტემით (ECTS). საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში 1 კრედიტი უდრის 25 საათს, რომელშიც იგულისხმება როგორც საკონტაქტო, ისე დამოუკიდებელი მუშაობის საათები. კრედიტების განაწილება საგნების მიხედვით წარმოდგენილია სასწავლო გეგმაში. პროგრამა გრძელდება 4 წელი (8 სემესტრი, წელიწადში 60 კრედიტი) და ჯამში მოიცავს 240 კრედიტს.

პროგრამის სასწავლო კურსების შინაარსი, სწავლების მეთოდები და კრედიტების რაოდენობა უზრუნველყოფს მიზნის მიღწევას. ბაკალავრის ხარისხის მოსაპოვებლად სტუდენტმა უნდა აითვისოს 240 კრედიტი, აქედან 225 კრედიტი ძირითადი სპეციალობის კრედიტებია, რომელიც მოიცავს: მათემატიკის, ფიზიკის, ბიოლოგიურ მეცნიერებების, საინფორმაციო ტექნოლოგიების, ზოგადსაინჟინრო და ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სავალდებულო და არჩევით სასწავლო კურსებს, ასევე საუნივერსიტეტო ზოგადი განათლების არჩევით სასწავლო კურსებს, ხოლო 15 კრედიტი თავისუფალი კომპონენტების კრედიტებია. პროგრამაში შეთავაზებულია ძირითადი სპეციალობის ორი არჩევითი მოდული:

არჩევითი მოდული 1 – „სამედიცინო კომპიუტერული სისტემები“;

არჩევითი მოდული 2-„სამედიცინო ინფორმატიკა“.

წლიური სასწავლო პროცესი მოიცავს ორ სემესტრს, ხანგრძლივობა 21 კვირა. სტუდენტთა შეფასება ხორციელდება მიმდინარე აქტივობების, შუასემესტრული გამოცდების და დასკვნითი / დამატებითი გამოცდების საშუალებით. სწავლება ხორციელდება 15 კვირის განმავლობაში. შუასემესტრული და დასკვნითი გამოცდის ვადები რეგულირდება ყოველწლიურად. საბოლოო გამოცდის ჩაბარების უფლება აქვს სტუდენტს, რომელმაც შეაგროვა არანაკლებ 21 ქულა შუალედური შეფასებებით. დასკვნითი/დამატებითი გამოცდის მინიმალური დადებითი შეფასება 7.5 ქულაა. სემესტრში სტუდენტს სასწავლო გეგმით ასათვისებელი აქვს 30 კრედიტი და შესაბამისად, წელიწადში 60 კრედიტი. სტუდენტის ცოდნის შეფასება ხორციელდება მაქსიმუმ 100 ქულით, რომელთაგან 30 მიმდინარე აქტივობის შეფასება ხორციელდება 15 სასწავლო კვირის განმავლობაში (სამინაო დავალება, ტესტები, პრეზენტაცია კლასში, გუნდში ან ინდივიდუალურ პროექტებში მონაწილეობა და სხვ.). შუასემესტრულ და დასკვნითი გამოცდების შეფასებების ფორმები განსხვავდება სხვადასხვა სასწავლო კურსისთვის და დაწვრილებით აღწერილია კურსის სილაბუსში.

სასწავლო პროგრამა სემესტრების მიხედვით მოიცავს სხვადასხვა მიზნობრივ სასწავლო კურსებს.

I სემესტრი - მათემატიკა. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები, საინფორმაციო ტექნოლოგიები, ზოგად საუნივერსიტეტო კურსები - სულ 30 კრედიტი.

II-V სემესტრში სტუდენტებისასევე შეისწავლიან მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა სასწავლო კურსებს, საინჟინრო ზოგად და ძირითად სპეციალობის სავალდებულო და არჩევით კურსებს, ასევე ზოგად საუნივერსიტეტო არჩევით კურსებს. IV და V სემესტრებში პროგრამა ითვალისწინებს თავისუფალი კომპონენტების შეთავაზებას - ჯამში 15 კრედიტი .

VI სემესტრში სტუდენტებისთვის საჭიროა სამი სავალდებულო ძირითადი ბიოსამედიცინო ინჟინერიის კურსის აღება: (სულ 15 კრედიტი), და არჩევითი, ასევე ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სასწავლო კურსის გავლა (5) კრედიტი. ამავე სემესტრში სტუდენტებისთვის სავალდებულო კომპონენტს წარმოადგენს ჯგუფური პროექტის სასწავლო კურსი-10 კრედიტი.

VII-VIII სემესტრში სტუდენტები არჩეული მოდულების მიხედვით ითვისებენ სპეციალობის ძირითად სპეციალობის სასწავლო კურსებს. ორივე მოდულში VIII სემესტრში 10 კრედიტი ეთმობა დამამთავრებელ პროექტს.

სასწავლო პროგრამის აუცილებელ კომპონენტს წარმოადგენს ჯგუფური პროექტის შესრულება (VI სემესტრი), რომელიც თავის მხრივ წარმოადგენს წინაპირობას დამამთავრებელი პროექტის შესასრულებლად (VIII სემესტრი). დამამთავრებელი პროექტის დაცვა/გამოცდა მოიცავს წერილობით რეპორტს და პრეზენტაციას.

პროგრამა მომზადებულია ABET აკრედიტაციის სტანდარტებთან შესატყვისობაში და მის ანალოგებს წარმოადგენს ABET <http://www.abet.org> აკრედიტებული ბიოსამედიცინო ინჟინერიის საბაკალავრო პროგრამები:

1. ილინოისის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი (აშშ) <https://engineering.iit.edu/bme>

2. ლუიზიანას ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი (აშშ) <http://coes.latech.edu/biomedical-engineering>
3. ჯონ ჰოპკინსის უნივერსიტეტი (აშშ) <https://www.bme.jhu.edu/undergraduate/degree-requirements>
4. მიჩიგანის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი <http://www.mtu.edu/biomedical/department/what-is>

საგანმანათლებლო საბაკალავრო პროგრამის ვებ გვერდი;

<http://biomedeng.gtu.ge/programebi.html>

<https://bmegtu.wordpress.com>

### პროგრამის მიზანი

პროგრამის მიზანია სპეციალისტების მომზადება ბიოსამედიცინო ინჟინერიის, სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების, ჯანდაცვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების დარგში. პროგრამით მომზადებული კადრები შეძლებენ სამედიცინო ტექნიკის და სამედიცინო საინფორმაციო ტექნოლოგიების კომპლექსური საკითხების გადაწყვეტას ჯანდაცვის სპეციალისტებთან მჭიდრო კომუნიკაციით და გუნდური მუშაობით, სამედიცინო მომსახურების მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფას თანამედროვე სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების შემოქმედებითად გამოყენების გზით. ბიოსამედიცინო ინჟინერის სპეციალობა მსოფლიოში მოთხოვნადი და პოპულარობის მიხედვით ერთ-ერთ პირველ ადგილზეა, საქართველოს მოსახლეობის მიერ ჯანდაცვის სერვისებზე მოთხოვნის ზრდა, რომლის ტენდენციაც აშკარად იკვეთება საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის სტატისტიკური მონაცემების რაოდენობრივი და თვისობრივი კვლევების შედეგების მიხედვით, ამასთან მსოფლიო ტექნიკური პროგრესი ჩვენს ქვეყანაშიც განაპირობებს მზარდ მოთხოვნას სამედიცინო ტექნიკურ ნაკეთობებზე, თანამედროვე სამედიცინო მოწყობილობებსა და დანადგარებზე, რაც შესაბამისად ყოველწლიურად ზრდის მოთხოვნას ბიოსამედიცინო ინჟინერებზე, ქმნის მათთვის სულ უფრო მეტ ახალ სამუშაო ადგილებს. ამდენად პროგრამის მიზანია მოამზადოს შიდა და მსოფლიო დასაქმების ბაზრისთვის კონკურენტუნარიანი სპეციალისტი სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების დარგში, რომელიც თავისი კომპეტენციით უზრუნველყოფს ჯანდაცვის მაღალი ხარისხის სერვისების იმპლემენტაციას.

### სწავლის შედეგები/კომპეტენტურობები (ზოგადი და დარგობრივი)

ცოდნა და გაცნობიერება:

- იცის ფიზიკის სფეროსთვის (მექანიკა, მოლეკულური ფიზიკა, ელექტრომაგნიტური თეორია, ოპტიკა) დამახასიათებელი კვლევითი, დიაგნოსტიკური და ექსპერტული მეთოდები;
- იცის საინჟინრო მათემატიკის სხვადასხვა მეთოდების გამოყენება;
- იცის ოპერაციულ სისტემასთან, კომპიუტერულ და ქსელურ მოწყობილობებთან მუშაობა და პარამეტრების მომართვა, ინფორმაციის შეგროვება, ანალიზი და დამუშავების ტექნოლოგიები და მეთოდები;
- იცის ეკონომიკის საბაზო ცნებები და პოსტულატები, ეკონომიკის პრინციპები და თავისებურებები, ბაზრის ტიპები და მათი ფუნქციონირების მექანიზმები;
- იცის გამოყენებითი ფსიქოლოგიის ძირითადი საკითხები, როგორც თეორიული, ასევე, პრაქტიკული მნიშვნელობით;
- ფლობს უცხო ენის დამოუკიდებლად გამოყენებისათვის შესაბამის ლექსიკურ მარაგს და სინტაქსური კონსტრუქციების თავისებურებებს;
- შესწავლილი აქვს საქართველოს ისტორიის და კულტურის ძირითადი საკითხები;
- იცნობს ძირითად ფილოსოფიურ მოძღვრებებს, თვალსაზრისებსა და მიმართულებებს;
- აქვს ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროს ფართო ცოდნა;
- აქვს სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიები ანალიზისა და სინთეზის ამოცანების გადაწყვეტის მეთოდოლოგიის ცოდნა;
- აქვს ცოდნა ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროში მიმდინარე მიღწევებისა და სიახლეების კრიტიკული შეფასებისთვის;
- შეუძლია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროს კომპლექსური საკითხების გაცნობიერება;

- აცნობიერებს ჯანდაცვის სფეროში კლინიკური ინჟინრის როლს;
- აქვს ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროს ცოდნა, რომელიც საფუძველად უდევს სამედიცინო ხელსაწყოების დამუშავების, კვალიფიციური ექსპლუატაციისა და სერვისის აუცილებელი უნარების გამომუშავებას და, შესაბამისად, პროფესიული საქმიანობის საზღვრების გაცნობიერებას.

ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:

- შეუძლია მათემატიკის, ფიზიკის, ეკონომიკის და სხვა დარგების პრაქტიკული ამოცანების შესაბამისი მათემატიკური მოდელების ამოხსნა სტანდარტული მეთოდების გამოყენებით. ასევე თეორიული ხასიათის მქონე ამოცანების მათემატიკური მოდელების ამოხსნა წინასწარ განსაზღვრული მითითებების მიხედვით.
- შეუძლია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროსათვის დამახასიათებელია, ასევე, ზოგიერთი გამორჩეული მეთოდის გამოყენება დასმული პრობლემის გადასაჭრელად;
- აქვს სამედიცინო ხელსაწყოთმშენებლობის სფეროში კვლევითი ან პრაქტიკული ხასიათის პროექტის განხორციელების უნარი წინასწარ განსაზღვრული მითითებების შესაბამისად;
- აქვს კომპიუტერული და ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების უნარი, სამედიცინო ხელსაწყოთმშენებლობის, სამედიცინო საინფორმაციო სისტემების სფეროსათვის დამახასიათებელი პრაქტიკული ამოცანების გადასაწყვეტად;
- აქვს სამედიცინო მოწყობილობების დაპროექტების, დამზადების, მომსახურებისა და ექსპლუატაციის პროცესში მონაწილეობის მიღების უნარი;

დასკვნის უნარი:

- აქვს ახალი ინფორმაციის მოძიების და დამუშავების უნარი;
- შეუძლია ფიზიკის (მექანიკა , და მოლეკულური ფიზიკა, ელექტრომაგნიტური თეორია, ოპტიკა) წამოჭრილი პრობლემების გადასაწყვეტად შესაბამისი დასკვნების გაკეთება.
- შეუძლია შესწავლილი ფაქტებისა და მოვლენების ობიექტური შეფასების შედეგად დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება.
- შეუძლია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის და სამედიცინო საინფორმაციო სისტემების სფეროსათვის დამახასიათებელი მონაცემების შეგროვება და განმარტება, ასევე განყენებული მონაცემებისა და სიტუაციების ანალიზი სტანდარტული და ზოგიერთი გამორჩეული მეთოდის გამოყენებით, დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება;
- შეუძლია დასკვნის შედგენა და განმარტება სამედიცინო მოწყობილობათა ტექნიკურ მდგომარეობასა და მუშაუნარიანობაზე;

კომუნიკაციის უნარი:

- სეუძლია იდეების, არსებული პრობლემებისა და გადაჭრის გზების შესახებ დეტალური წერილობითი ანგარიშის მომზადება და ინფორმაციის ქართულ და უცხოურ ენებზე ზეპირად გადაცემა სპეციალისტებისა და არასპეციალისტებისათვის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი ინფორმაციის გამოყენებით;
- შეუძლია სამუშაო მიზნების მისაღწევად თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითად გამოყენება;
- აქვს პროფესიულ საკითხებზე ლაკონურად და გასაგებად წერის უნარი;
- აქვს პრეზენტაციებისა ან წერილობითი ინფორმაციის მომზადების უნარი;
- შეუძლია ფუნქციონირება მულტიდისციპლინარული გუნდის შემადგენლობაში;

სწავლის უნარი:

- აქვს საინჟინრო მათემატიკის ცოდნის საფუძველზე ვერბალური და წერილობითი ინფორმაციის აღქმისა და ლოგიკური მათემატიკური მსჯელობის ჩამოყალიბების უნარი
- აქვს ფიზიკის ცოდნის საფუძველზე ვერბალური და წერილობითი ინფორმაციის აღქმისა და ახალი პრობლემების შესწავლის უნარს.
- აქვს ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროში ცოდნისა და გამოცდილების გამდიდრების მიზნით შესაბამისი ინფორმაციის მოძიების, ათვისების და უწყვეტი განათლების მიღების უნარი;
- შეუძლია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროში სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა, სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერება;

ღირებულებები:

- იცავს ეთიკისა და ღირებულებების მიღებული ნორმებს;
- აქვს ეკოლოგიური ცნობიერებისათვის დამახასიათებელი ღირებულებები;
- ჩამოყალიბებული აქვს ღირებულებები სამედიცინო სფეროს დაწესებულებებში (სამედიცინო-

დიაგნოსტიკური ცენტრები, კლინიკები, სამედიცინო აპარატურის სერვისული მომსახურების დაწესებულებები) მუშაობის წარმართისთვის სიცოცხლისა და ეკოლოგიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის გათვალისწინებით, მუდმივი სწრაფვა მათი გაუმჯობესების მიზნით.

### სწავლის შედეგების მიღწევის (სწავლება-სწავლის) მეთოდები

ლექცია     სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)     პრაქტიკული     ლაბორატორიული   

პრაქტიკა  საკურსო სამუშაო/პროექტი  კონსულტაცია  დამოუკიდებელი მუშაობა.

სწავლის პროცესში კონკრეტული სასწავლო კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე, გამოიყენება სწავლება-სწავლის მეთოდების ქვემოთ მოცემული შესაბამისი აქტივობები, რომელიც ასახულია შესაბამის სასწავლო კურსის პროგრამებში (სილაბუსებში):

#### სწავლება-სწავლის ძირითადი მეთოდები:

**ლექციაზე** მოქმედებითი პროცესია, რომელშიც ერთდროულად მონაწილეობენ ლექტორი და სტუდენტი. ლექციის ძირითადი მიზანია შესასწავლი საგნის დებულებათა იდეის გაგება, რაც გულისხმობს გადმოცემული მასალის შემოქმედებით და აქტიურ აღქმას. ამასთან, ყურადღება უნდა მიექცეს გადასაცემი მასალის ძირითად დებულებებს, განმარტებებს, აღნიშვნებს, დაშვებებს. საჭიროა მთავარი საკითხების, ფაქტებისა და იდეების კრიტიკული ანალიზი. ლექცია უნდა უზრუნველყოფდეს შესასწავლი საგნის ძირითადი დებულებების მეცნიერულ და ლოგიკურად თანმიმდევრულ შეცნობას ზედმეტი დეტალებით გადატვირთვის გარეშე. ამიტომ, ის უნდა იყოს ლოგიკურად დასრულებული. ამასთან, ფაქტები, მაგალითები, სქემები, ნახაზები, ცდები და სხვა თვალსაჩინოებანი უნდა ემსახუროდეს ლექციის იდეის ახსნას. ლექციამ უნდა უზრუნველყოს მეცნიერების დიალექტიკური პროცესის სწორი ანალიზი და უნდა აიგოს კონკრეტულ გარემოში სტუდენტთა თავისუფალი აზროვნების შესაძლებლობის, ძირითად მეცნიერულ პრობლემათა შეცნობასა და გაგებაზე ორიენტირებით. ლექციაზე მოსმენილი მასალა მთლიანი ცოდნის სისტემად ყალიბდება სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობით. თეორიული მასალა, რომელიც ლექციაზე გადაიციემა, კარგად აღიქმება სემინარებით, ლაბორატორიული და პრაქტიკული მეცადინეობებით.

**სემინარი** (ჯგუფში მუშაობის) დანიშნულებაა სტუდენტებს მიეცეს ლექციაზე მოსმენილი თემების გაღრმავების საშუალება. წამყვანი პროფესორის ან სემინარის წამყვანი პედაგოგის მითითებით სტუდენტი ან სტუდენტთა ჯგუფი მოიძიებს და ამუშავებს დამატებით ინფორმაციას, ამზადებს პრეზენტაციას, წერს ესეს და სხვ. სემინარზე მოსმინება მოხსენებები, იმართება დისკუსია, კეთდება დასკვნები. სემინარის ხელმძღვანელი პედაგოგი კოორდინაციას უწევს ამ პროცესების მიზანმიმართულად წარმართვას.

**ლაბორატორიული მუშაობა** უფრო თვალსაჩინოა და ამა თუ იმ მოვლენის ან პროცესის აღქმის საშუალებას იძლევა. ლაბორატორიაში სტუდენტი სწავლობს ექსპერიმენტის ჩატარებას. ლაბორატორიული მეცადინეობის დროს სტუდენტი უნდა ეუფლებოდეს მოწყობილობათა გამართვას, რეგულირებასა და მუშაობის რეჟიმის დადგენას. ექსპერიმენტულ სასწავლო ლაბორატორიებში გამომუშავებული ჩვევები ლექციებზე მოსმენილი თეორიული მასალის გააზრების საშუალებას იძლევა. გულისხმობს შემდეგი სახის მოქმედებებს: ცდების დაყენება, ვიდეომასალის, დინამიკური ხასიათის მასალის ჩვენება და სხვ.

**პრაქტიკული მუშაობა** დანიშნულებაა კონკრეტული ამოცანების გადაწყვეტის საშუალებით თეორიული მასალის თანდათანობითი შესწავლა, რაც თეორიული მასალის დამოუკიდებლად გამოყენების ჩვევების გამომუშავების საფუძველია. პრაქტიკული მეცადინეობის ხელმძღვანელმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს ამოცანათა გადაწყვეტის მეთოდიკაზე, ნახაზების, ესკიზების, სქემების შესრულებაზე, გაანგარიშებებში შესაბამისი ტექნიკის გამოყენებაზე და სხვ.

**პრაქტიკა (სასწავლო და საწარმოო)** ემსახურება სტუდენტის მიერ მიღებული ცოდნის გაღრმავებასა და განმტკიცებას. იგი აწვდის ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარს, შესწავლილი საგნისათვის დამახასიათებელი მეთოდების გამოყენებას პრობლემების გადასაჭრელად. აერთიანებს სწავლების ყველა იმ მეთოდს, რომელიც სტუდენტს პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებს უყალიბებს. ამ შემთხვევაში სტუდენტი შეძენილი ცოდნის საფუძველზე დამოუკიდებლად ასრულებს ამა თუ იმ მოქმედებას.

**საკურსო სამუშაო/პროექტი** შემოქმედებითი პროცესია. ყოველი ახალი ნაგებობა, მანქანა, ინსტრუმენტი, ავტომატური მოწყობილობა და სხვა პროექტის მიხედვით იქმნება. დაპროექტების პროცესი თეორიისა და პრაქტიკის შეხამებაა. სწავლების პერიოდში სტუდენტი ასრულებს გრაფიკულ მოცემულობებსა და საკურსო პროექტებს, რომლებიც, ფაქტობრივად, სტუდენტის პირველი დამოუკიდებელი სამუშაოა, თუმცა პედაგოგის ხელმძღვანელობით ხორციელდება.

დამამთავრებელი პროექტი უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში სწავლების ცალკეული საფეხურის დამამთავრებელი ეტაპია და მისი მიზანია სპეციალობაში მიღებული თეორიული და პრაქტიკული ცოდნის სისტემატიზაცია და კონკრეტული სამეცნიერო, ტექნიკური, ეკონომიკური თუ საწარმოო ამოცანების დასაბუთებული გადაწყვეტა. ნაშრომმა უნდა გამოავლინოს დასმულ საკითხებთან დაკავშირებული კვლევის მეთოდებისა და ექსპერიმენტების დაუფლების დონე და მომავალი პროფესიული საქმიანობის პირობებში სტუდენტის მზადყოფნა დამოუკიდებელი მუშაობისთვის.

**სწავლება-სწავლის მეთოდების შესაბამისი აქტივობები:**

სწავლების პროცესში რომელიმე კონკრეტული საკითხის შესწავლა შეუძლებელია მხოლოდ ერთი მეთოდითა და ერთი აქტივობით. პედაგოგს სწავლების პროცესში უხდება სხვადასხვა მეთოდის და აქტივობის გამოყენება, ასევე ხშირ შემთხვევაში ადგილი აქვს აქტივობათა შერწყმას. სწავლების პროცესში აქტივობები ერთმანეთს ავსებს. პროგრამაში გამოყენებულია შემდეგი აქტივობები:

**1. დისკუსია/დებატები** – ინტერაქტიული სწავლების აქტივობის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მეთოდია. დისკუსიის პროცესი მკვეთრად ამაღლებს სტუდენტთა ჩართულობის ხარისხსა და აქტიურობას. დისკუსია შესაძლებელია გადაიხარდოს კამათში და ეს პროცესი არ შემოიფარგლება მხოლოდ პედაგოგის მიერ დასმული შეკითხვებით. იგი უვითარებს სტუდენტს მსჯელობისა და საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარს.

**2. თანამშრომლობითი (cooperative) სწავლება** –სწავლების იმგვარი სტრატეგიაა, როდესაც ჯგუფის თითოეული წევრი ვალდებულია არა მხოლოდ თვითონ შეისწავლოს, არამედ დაეხმაროს თავის თანაგუნდელს საგნის უკეთ შესწავლაში. ჯგუფის თითოეული წევრი მუშაობს პრობლემაზე, ვიდრე ყველა მათგანი არ დაეუფლება საკითხს.

**3. ჯგუფური (collaborative) მუშაობა** – ამ აქტივობის გამოყენებით სწავლება გულისხმობს სტუდენტთა ჯგუფურად დაყოფას და მათთვის სასწავლო დავალებების მიცემას. ჯგუფის წევრები ინდივიდუალურად ამუშავენ საკითხს და პარალელურად უზიარებენ თავის მოსაზრებებს ჯგუფის დანარჩენ წევრებს. დასახული ამოცანიდან გამომდინარე შესაძლებელია ჯგუფის მუშაობის პროცესში წევრებს შორის მოხდეს ფუნქციების გადანაწილება. ეს სტრატეგია უზრუნველყოფს ყველა სტუდენტის მაქსიმალურ ჩართულობას სასწავლო პროცესში.

**4. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება (PBL)** - აქტივობა, რომელიც ახალი ცოდნის მიღების და ინტეგრაციის პროცესის საწყის ეტაპად იყენებს კონკრეტულ პრობლემას.

**5. შემთხვევების შესწავლა (Case study)** – პედაგოგი სტუდენტებთან ერთად განიხილავს კონკრეტულ შემთხვევებს და ისინი ყოველმხრივ და საფუძვლიანად შეისწავლიან საკითხს.

**6. გონებრივი იერიში (Brain storming)** – ეს აქტივობა გულისხმობს თემის ფარგლებში კონკრეტული საკითხის/პრობლემის შესახებ მაქსიმალურად მეტი, სასურველია 4 რადიკალურად განსხვავებული, აზრის, იდეის ჩამოყალიბებასა და გამოთქმის ხელშეწყობას. აღნიშნული აქტივობა განაპირობებს პრობლემისადმი შემოქმედებითი მიდგომის განვითარებას. მისი გამოყენება ეფექტიანია სტუდენტთა მრავალრიცხოვანი ჯგუფის არსებობის პირობებში და შედეგადად რამდენიმე ძირითადი ეტაპისგან:

- პრობლემის/საკითხის განსაზღვრა შემოქმედებითი კუთხით;
- დროის გარკვეულ მონაკვეთში საკითხის ირგვლივ მსმენელთა მიერ გამოთქმული იდეების კრიტიკის გარეშე ჩანიშვნა (ძირითადად დაფაზე);
- შეფასების კრიტერიუმების განსაზღვრა კვლევის მიზანთან იდეის შესაბამისობის დასადგენად;
- შერჩეული იდეების შეფასება წინასწარ გასაზღვრული კრიტერიუმებით;
- გამორიცხვის გზით იმ იდეების გამორჩევა, რომლებიც ყველაზე მეტად შეესაბამება დასმულ საკითხს;
- უმაღლესი შეფასების მქონე იდეის, როგორც დასახული პრობლემის გადაჭრის საუკეთესო საშუალების გამოვლენა.

**7. დემონსტრირების მეთოდი** – აქტივობის ეს მეთოდი ინფორმაციის ვიზუალურად წარმოდგენას გულისხმობს. შედეგის მიღწევის თვალსაზრისით ის საკმაოდ ეფექტიანია. ხშირ შემთხვევაში უმჯობესია მასალა ერთდროულად აუდიო და ვიზუალური გზით მოვაწოდოთ სტუდენტებს. შესასწავლი მასალის დემონსტრირება შესაძლებელია როგორც მასწავლებლის, ასევე სტუდენტის მიერ. ეს მეთოდი გვეხმარება თვალსაჩინო გავხადოთ სასწავლო მასალის აღქმის სხვადასხვა საფეხური, დავაკონკრეტოთ, თუ რისი შესრულება მოუწევთ სტუდენტებს დამოუკიდებლად; ამავე დროს, ეს სტრატეგია ვიზუალურად წარმოაჩენს საკითხის/პრობლემის არსს. დემონსტრირება შესაძლოა მარტივ

სახეს ატარებდეს.

**8. ინდუქციური მეთოდი** განსაზღვრავს ნებისმიერი ცოდნის გადაცემის ისეთ ფორმას, როდესაც სწავლის პროცესში აზრის მსვლელობა ფაქტებიდან განზოგადებისაკენ არის მიმართული ანუ მასალის გადმოცემისას პროცესი მიმდინარეობს კონკრეტულიდან ზოგადისკენ.

**9. დედუქციური მეთოდი** განსაზღვრავს ნებისმიერი ცოდნის გადაცემის ისეთ ფორმას, რომელიც ზოგად ცოდნაზე დაყრდნობით ახალი ცოდნის აღმოჩენის ლოგიკურ პროცესს წარმოადგენს ანუ პროცესი მიმდინარეობს ზოგადიდან კონკრეტულისაკენ.

**10. ანალიზის მეთოდი**- გვეხმარება სასწავლო მასალის, როგორც ერთი მთლიანის, შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში. ამით მარტივდება რთული პრობლემის შიგნით არსებული ცალკეული საკითხების დეტალური გაშუქება. 5

**11. სინთეზის მეთოდი** გულისხმობს ცალკეული საკითხების დაჯგუფებით ერთი მთლიანის შედგენას. ეს მეთოდი ხელს უწყობს პრობლემის, როგორც მთლიანის დანახვის უნარის განვითარებას.

**12. ვერბალური ანუ ზეპირსიტყვიერი მეთოდი.** ამ მეთოდს მიეკუთვნება ლექცია, თხრობა, საუბარი და სხვ. აღნიშნულ პროცესში პედაგოგი სიტყვების საშუალებით გადასცემს, ხსნის სასწავლო მასალას, ხოლო სტუდენტები მოსმენით, დამახსოვრებითა და გააზრებით მას აქტიურად აღიქვამენ და ითვისებენ.

**13. წერიტი მუშაობის მეთოდი,** რომელიც გულისხმობს შემდეგი სახის მოქმედებებს: ამონაწერებისა და ჩანაწერების გაკეთება, მასალის დაკონსპექტება, თეზისების შედგენა, რეფერატის ან ესეს შესრულება და სხვ.

**14. ახსნა-განმარტებითი მეთოდი** – ეფუძნება მსჯელობას მოცემული საკითხის ირგვლივ. პედაგოგს მასალის გადმოცემისას მოჰყავს კონკრეტული მაგალითი, რომლის დაწვრილებით განხილვაც ხდება მოცემული თემის ფარგლებში.

**15. ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება** – მოითხოვს პედაგოგისა და სტუდენტის აქტიურ ჩართულობას სწავლების პროცესში, სადაც განსაკუთრებულ დატვირთვას იძენს თეორიული მასალის პრაქტიკული ინტერპრეტაცია.

**16. პროექტის შემუშავება და პრეზენტაცია** - პროექტზე მუშაობისას სტუდენტი რეალური პრობლემის გადასაჭრელად იყენებს შეძენილ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს. პროექტით სწავლება ამაღლებს სტუდენტთა მოტივაციასა და პასუხისმგებლობას. პროექტზე მუშაობა მოიცავს დაგეგმვის, კვლევის, პრაქტიკული აქტივობისა და შედეგების წარმოდგენის ეტაპებს არჩეული საკითხის შესაბამისად. პროექტი განხორციელებლად ჩაითვლება, თუ მისი შედეგები თვალსაჩინოდ და დამაჯერებლად, კორექტული ფორმით არის წარმოდგენილი. იგი შეიძლება შესრულდეს ინდივიდუალურად, წყვილებში ან ჯგუფურად; ასევე, ერთი საგნის ფარგლებში ან რამდენიმე საგნის ფარგლებში (საგანთა ინტეგრაცია); დასრულების შემდეგ პროექტი შესაძლებელია წარედგინოს ფართოა უდიტორიას.

## სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა

შეფასება ხდება 100 ქულიანი სკალით.

დადებითი შეფასებებია:

- (A) - ფრიადი - მაქსიმალური შეფასების 91% და მეტი;
- (B) - ძალიან კარგი - მაქსიმალური შეფასების 81-90%;
- (C) - კარგი - მაქსიმალური შეფასების 71-80%;
- (D) - დამაკმაყოფილებელი - მაქსიმალური შეფასების 61-70%;
- (E) - საკმარისი - მაქსიმალური შეფასების 45-60%;

უარყოფითი შეფასებებია:

- (FX) - ვერ ჩააბარა - მაქსიმალური შეფასების 41-50%, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება.
- (F) - ჩაიჭრა - მაქსიმალური შეფასების 40% და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

შეფასების თითოეულ ფორმასა და კომპონენტს შეფასების საერთო ქულიდან (100 ქულა) განსაზღვრული აქვს ხვედრითი წილი საბოლოო შეფასებაში. კერძოდ, შუალედური შეფასების მაქსიმალური ქულაა 60, ხოლო დასკვნითი გამოცდის მაქსიმალური ქულა – 40. შეფასების თითოეულ ფორმაში განსაზღვრულია მინიმალური კომპეტენციის ზღვარი. დასკვნითი შეფასების მინიმალური დადებითი ქულა 10, შუასემესტრული გამოცდის მაქსიმალური ქულაა 30. მინიმალური დადებითი

შეფასება 7,5 ქულა, მიმდინარე აქტივობის მაქსიმალური ქულაა 30, მინიმალური ჯამური დადებითი შეფასება - 15 ქულა. 51 და მეტი ქულის დაგროვებისას, მაგრამ დასკვნით გამოცდაზე კომპეტენციის მინიმალური ზღვარის ვერ გადალახვის შემთხვევაში, ისევე როგორც FX-ის მიღების შემთხვევაში, სტუდენტს აქვს დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება. დასკვნით და დამატებით გამოცდას შორის შუალედი უნდა იყოს არანაკლებ 5 დღისა. სტუდენტს მიერ დამატებით გამოცდაზე მიღებულ შეფასებას არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებული ქულათა რაოდენობა. დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არის დასკვნითი შეფასება და აისახება საგანმანათლებლო პროგრამის კომპონენტის საბოლოო შეფასებაში.

შეფასების ფორმები:

- ❖ შუალედური შეფასება
- ❖ დასკვნითი/დამატებითი გამოცდა.

შუალედური შეფასების კომპონენტებია:

- შუასემესტრული გამოცდა;
- მიმდინარე აქტივობის შეფასება:
  - ტესტირება ღია ან დახურული კითხვებით;
  - პრაქტიკული/თეორიული საშინაო დავალების შესრულება;
  - თემატური პროექტი;
  - საკურსო სამუშაო/საკურსო პროექტი;
  - წერითი ან/და ზეპირი გამოკითხვა;
  - ლაბორატორიაზე აქტივობა;
  - სემინარზე აქტივობა;
  - დისკუსიაში მონაწილეობა;
  - ქეისი;

სემესტრის განმავლობაში ტარდება ერთი შუასემესტრული გამოცდა. იგი შუალედური შეფასების აუცილებელი კომპონენტია.

შეფასების მეთოდები:

- ❖ ტესტირება დახურული კითხვებით;
- ❖ ტესტირება ღია კითხვებით;
- ❖ წერითი გამოკითხვა საკითხებით;
- ❖ ლაბორატორიული სამუშაოს აღწერა/ჩატარება;
- ❖ გამოცდა ღია კითხვებიანი ტესტით ან საკითხებით;
- ❖ გამოცდა დახურულ კითხვებიანი ტესტით ან საკითხებით;
- ❖ პროექტის შესრულების და დაცვის უნარი.

## დასაქმების სფერო

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფერო არის მსოფლიო დასაქმების ბაზარზე ერთ-ერთი ყველაზე სწრაფად მზრდადი და მოთხოვნადი ახალი სამუშაო ადგილების მიხედვით.

<https://money.usnews.com/careers/best-jobs/biomedical-engineer>

აღნიშნული პროგრამის ფარგლებში შეძენილი ცოდნით კურსდამთავრებულები შეიძლება დასაქმდნენ ორგანიზაციებსა და კომპანიებში, სადაც ხორციელდება სამედიცინო მოწყობილობების, აპარატების და სისტემების გამოყენება: ჰოსპიტლებსა და კლინიკურ-დიაგნოსტიკურ ცენტრებში, საინჟინრო-პრაქტიკული საქმიანობის განმახორციელებელ ფირმებში, სამედიცინო აპარატურის და სისტემების ინსტალაციის, პროფილაქტიკური და სერვისული მომსახურების სფეროში („ივერმედი“, „გლობალ მედი“, „მოწინავე სამედიცინო ტექნოლოგიები და სერვისი“, „თბილმედსერვისი“, „გეომედი“, „მედსერვისი“ და სხვა). კურსდამთავრებულები შეძლებენ მონაწილეობის მიღებას პროექტების განხორციელებაში, საზოგადოებრივ-კორპორატიულ სექტორში. მათ ასევე შეუძლიათ მიიღონ ფართო მონაწილეობა საავადმყოფოების სამედიცინო ტექნიკით აღჭურვის და გადაიარაღების პროცესებში. სამედიცინო ტექნიკის მწარმოებელი უცხოური კომპანიების საქართველოს წარმომადგენლობებში როგორც სამედიცინო ტექნიკის სერვისულმა ინჟინერებმა, ასევე მარკეტინგული მომსახურების მიმართულებით. კურსდამთავრებულების დასაქმება შესაძლებელია ასევე, ჯანდაცვის საინფორმაციო



ტექნოლოგიების განხრით – ჯანდაცვის მონაცემთა დამუშავების და კომუნიკაციური სისტემების, ტექნოლოგიების გამოყენების და დამუშავების მიმართულებით. კურსდამთავრებულები პროფილის მიხედვით შეიძლება დასაქმდნენ საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტთან არსებულ ინსტიტუტებში (ა.ე.ლიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების, ვ.ჭავჭავაძის სახელობის კიბერნეტიკის, ბიოტექნოლოგიის ცენტრში).

**სწავლის გაგრძელების შესაძლებლობა**

მაგისტრატურის საგანმანათლებლო პროგრამები.

**პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური და მატერიალური რესურსი**

პროგრამა უზრუნველყოფილია შესაბამისი ადამიანური და მატერიალური რესურსით. დამატებითი ინფორმაცია იხილეთ თანდართულ დოკუმენტაციაში.

**თანდართული სილაბუსების რაოდენობა: 73**

**პროგრამის საგნობრივი დატვირთვა**

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი							
			I წელი		II წელი		III წელი		IV წელი	
			სემესტრი							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	საინჟინრო მათემატიკა 1	არ აქვს	5							
2	ფიზიკა 1ა	არ აქვს	4							
3	კომპიუტერული უნარები	არ აქვს	5							
4	შესავალი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	არ აქვს	6							
5	ბიომექანიკა	არ აქვს	5							
	<i>არჩევითი 1</i>									
6.1	უცხოური ენა (ინგლისური) B1.1	არ აქვს	5							
6.2	უცხოური ენა (გერმანული) – B1.1	არ აქვს								
6.3	უცხოური ენა (ფრანგული)- B1.1	არ აქვს								
6.4	უცხოური ენა (რუსული) – B1.1	არ აქვს								
7	საინჟინრო მათემატიკა 2	საინჟინრო მათემატიკა 1	5							
8	ფიზიკა 2 ა	ფიზიკა 1ა	4							
9	სამედიცინო ინსტრუმენტაციის სისტემები	არ აქვს	5							
10	დაპროგრამების საფუძვლები (C++ ენის ბაზაზე)	არ აქვს	5							
	<i>არჩევითი 2</i>									
11.1	უცხოური ენა (ინგლისური)- B2.2	უცხოური ენა (ინგლისური) B1.1	5							
11.2	უცხოური ენა(გერმანული) - B2.2	უცხოური ენა (გერმანული) B1.1								

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი										
			I წელი		II წელი		III წელი		IV წელი				
			სემესტრი										
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
11.3	უცხოური ენა (ფრანგული) – B2.2	უცხოური ენა (ფრანგული) B1.1											
11.4	უცხოური ენა (რუსული) – B2.2	უცხოური ენა (რუსული) B1.1											
	<i>არჩევითი 3</i>												
12.1	ფილოსოფიის საფუძვლები	არ აქვს											
12.2	სოციოლოგიის შესავალი	არ აქვს											
12.3	საქართველოს ისტორია	არ აქვს		3									
12.4	ენობრივი კომუნიკაციების თანამედროვე ტექნოლოგიები	არ აქვს											
12.5	აკადემიური წერის ელემენტები	არ აქვს											
13	ბიოფიზიკა	ფიზიკა 1ა		3									
14	საინჟინრო მათემატიკა 3	საინჟინრო მათემატიკა 2			5								
15	ფიზიკა 3 ა	ფიზიკა 2ა			4								
16	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება 1	არ აქვს			5								
17	ელექტრული გაზომვები	არ აქვს			4								
18	ელექტრული წრედები 1	ფიზიკა 2, საინჟინრო მათემატიკა 2			5								
19	ელექტროფიზიოლოგია	არ აქვს			4								
20	გარემოს დაცვა და ეკოლოგია	არ აქვს			3								
21	ადამიანის ფიზიოლოგია	ელექტროფიზიო ლოგია				5							
22	მოდელირება Electronics Workbench გარემოში	ელექტრული წრედები 1				5							
23	თავისუფალი კომპონენტები <sup>1</sup>	არ აქვს				5							
24	სამედიცინო აპარატების ელემენტები და კვანძები	ელექტრული წრედები 1				6							
25	თავისუფალი კომპონენტები <sup>2</sup>	არ აქვს				5							
26	CAD სისტემები	არ აქვს				4							
27	ბიოსამედიცინო გაზომვები	შესავალი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში					5						

<sup>1</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

<sup>2</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი									
			I წელი		II წელი		III წელი		IV წელი			
			სემესტრი									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
28	სამედიცინო ელექტრონიკა	სამედიცინო აპარატების ელემენტები და კვანძები						5				
29	ბიოსამედიცინო გადამწოდები	ელექტროფიზიოლოგია						5				
30	Lab View დაპროგრამების მეთოდები	დაპროგრამების საფუძვლები (C++ ენის ბაზაზე)						4				
31	ბიოსტატისტიკა	საინჟინრო მათემატიკა 3						6				
32	თავისუფალი კომპონენტები <sup>3</sup>	არ აქვს						5				
33	მართვა სამედიცინო სისტემებში	ადამიანის ფიზიოლოგია							5			
34	ბიოსამედიცინო აპარატები	სამედიცინო ინსტრუმენტაციის სისტემები							6			
35	ბიოსამედიცინო აპარატების სერვისი	სამედიცინო ელექტრონიკა							5			
36	ინფორმაციის დაცვის მეთოდები და საშუალებები	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება 1							4			
37	ჯგუფური პროექტი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	სამედიცინო ინსტრუმენტაციის სისტემები, სამედიცინო ელექტრონიკა სამედიცინო ელექტრონიკა,							10			
	<i>მოდული 1 სამედიცინო კომპიუტერული სისტემები</i>											
1.1	ბიოსამედიცინო სისტემების მათემატიკური მოდელირება	საინჟინრო მათემატიკა 3									5	
	<i>არჩევითი 1.2</i>											
1.2.1	სამედიცინო სისტემების ინტერფეისები	დაპროგრამების საფუძვლები (C++ ენის ბაზაზე)									5	

<sup>3</sup> იხ.ქვედა ცხრილში

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი									
			I წელი		II წელი		III წელი		IV წელი			
			სემესტრი								VII	VIII
			I	II	III	IV	V	VI				
1.2.2	რობოტოტექნიკური მოწყობილობები	სამედიცინო ელექტრონიკა										
1.3	კლინიკურ დიაგნოსტიკური ლაბორატორიული აპარატურა	ბიოსამედიცინო აპარატები								6		
1.4	რადიოლოგიური აპარატურა	ბიოფიზიკა, სამედიცინო ელექტრონიკა								7		
1.5	სამედიცინო ტექნიკური ნაკეთობების ხარისხის მენეჯმენტი	სამედიცინო ელექტრონიკა								7		
1.6	მიკროპროცესორული სამედიცინო სისტემები	სამედიცინო აპარატების ელემენტები და კვანძები										5
	<i>არჩევითი 1.7</i>											
1.7.1	ხელოვნური ორგანოები	ბიოსამედიცინო აპარატები, ბიომექანიკა										5
1.7.2	მასალები სამედიცინო მოწყობილობებისთვის	ბიომექანიკა										
1.8	კლინიკური პრაქტიკა	ბიოსამედიცინო აპარატები, ბიოსამედიცინო აპარატების სერვისი										10
1.9	დამამთავრებელი პროექტი	ჯგუფური პროექტი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში										10
	<i>მოდული 2 სამედიცინო ინფორმატიკა</i>											
2.1	ბიოსამედიცინო სიგნალების ციფრული დამუშავება	ბიოსტატისტიკა								5		
	<i>არჩევითი 2.2</i>											
2.2.1	ტელემედიცინა და მობილური ჯანდაცვის სისტემები.	ბიოსამედიცინო გადამწოდები										
2.2.2	დისტანციური სამედიცინო სისტემები	ბიოსამედიცინო გადამწოდები								5		
2.3	სამედიცინო ინფორმატიკა	ბიოსტატისტიკა								5		
2.4	სამედიცინო-კომპიუტერული დიაგნოსტიკის მეთოდები	ბიოსტატისტიკა								5		

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი								
			I წელი		II წელი		III წელი		IV წელი		
			სემესტრი								
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
2.5	სამედიცინო ინფორმაციული სისტემები	ბიოსტატისტიკა								5	
	<i>არჩევითი 2.6</i>										
2.6.1	დაპროგრამება Visual Studio გარემოში	ობიექტზე ორიენტირებულ- ლი დაპროგრამება 1								5	
2.6.2	ბიოინფორმატიკა MATLAB გარემოში	ობიექტზე ორიენტირებულ დაპროგრამება 1									
2.7	პროექტების მართვა	არ აქვს									5
2.8	სამედიცინო ექსპერტული სისტემები	ბიოსტატისტიკა									5
2.9	ჰოსპიტლების ადმინისტრირება და მენეჯმენტი (პრაქტიკა)	ბიოსამედიცინო აპარატების სერვისი									10
2.10	დამამთავრებელი პროექტი	ჯგუფური პროექტი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში									10
<b>სემესტრში</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>წელიწადში</b>			<b>60</b>		<b>60</b>		<b>60</b>		<b>60</b>		
<b>სულ</b>			<b>240</b>								

**თავისუფალი კომპონენტები**

№	საგანი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი
1	კრეატიული აზროვნება	არ აქვს	5
2	ვებ ტექნოლოგიები	არ აქვს	5
3	ინფორმაციული ლოჯისტიკა	არ აქვს	5
4	ბიზნეს-პროექტების შემუშავების საფუძვლები	არ აქვს	5
5	მენეჯმენტის და მარკეტინგის საფუძვლები	არ აქვს	5
6	ეკონომიკის პრინციპები	არ აქვს	5

სწავლის შედეგების რუკა

№	საგანი	ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენტურობები					
		ცოდნა და გაცნობიერება	ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დასკვნის უნარი	კომუნიკაციის უნარი	სწავლის უნარი	ღირებულებები
1	საინჟინრო მათემატიკა 1	X	X			X	
2	ფიზიკა 1ა	X		X		X	
3	კომპიუტერული უნარები	X	X		X	X	
4	შესავალი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	X	X	X			
5	ბიომექანიკა	X	X	X			
6.1	უცხოური ენა (ინგლისური) -B1.1	X	X		X	X	
6.2	უცხოური ენა(გერმანული) – B1.1	X	X		X	X	
6.3	უცხოური ენა (ფრანგული) – B1.1	X	X		X	X	
6.4	უცხოური ენა (რუსული) – B1.1	X	X		X	X	
7	საინჟინრომათემატიკა 2	X	X			X	
8	ფიზიკა 2 ა	X		X		X	
9	სამედიცინო ინსტრუმენტაციის სისტემები	X	X	X			
10	დაპროგრამების საფუძვლები (C++ ენის ბაზაზე)	X	X			X	
11.1	უცხოური ენა (ინგლისური)- B2.2	X	X		X	X	
11.2	უცხოური ენა(გერმანული) - B2.2	X	X		X	X	
11.3	უცხოური ენა (ფრანგული) – B2.2	X	X		X	X	
11.4	უცხოური ენა (რუსული) – B2.2	X	X		X	X	
12.1	ფილოსოფიის შესავალი	X	X				X
12.2	სოციოლოგიის შესავალი	X	X	X			X
12.3	საქართველოს ისტორია	X	X	X			X
12.4	ენობრივი კომუნიკაციების თანამედროვე ტექნოლოგიები	X	X		X		
12.5	აკადემიური წერის ელემენტები	X	X		X		
13	ბიოფიზიკა	X	X		X		
14	საინჟინრო მათემატიკა 3	X	X			X	
15	ფიზიკა 3ა	X	X	X		X	
16	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება 1	X	X			X	
17	ელექტრული გაზომვები	X	X	X			
18	ელექტრული წრედები 1	X	X	X			
19	ელექტროფიზიოლოგია	X	X	X			
20	გარემოს დაცვა და ეკოლოგია	X	X				X
21	ადამიანის ფიზიოლოგია	X	X			X	
22	მოდელირება Electronics Workbench გარემოში	X	X	X			
23	თავისუფალი კომპონენტი <sup>4</sup>						
24	სამედიცინო აპარატების ელემენტები და კვანძები	X	X	X			
25	თავისუფალი კომპონენტი <sup>5</sup>						

<sup>4</sup> იხ.ქვედა ცხრილი

<sup>5</sup> იხ.ქვედა ცხრილი

№	საგანი	ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენტურობები					
		ცოდნა და გაცნობიერება	ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დასკვნის უნარი	კომუნიკაციის უნარი	სწავლის უნარი	ღირებულებები
26	CAD სისტემები	X	X		X		
27	ბიოსამედიცინო გაზომვები	X	X	X			
28	სამედიცინო ელექტრონიკა	X	X	X			
29	ბიოსამედიცინო გადამწოდები	X	X	X			
30	Lab View დაპროგრამების მეთოდები	X	X			X	
31	ბიოსტატისტიკა	X	X	X			
32	თავისუფალი კომპონენტი <sup>6</sup>						
33	მართვა სამედიცინო სისტემებში	X	X	X			
34	ბიოსამედიცინო აპარატები	X	X	X			
35	ბიოსამედიცინო აპარატების სერვისი	X	X	X	X		
36	მასალები სამედიცინო მოწყობილობებისთვის	X	X	X			X
37	ჯგუფური პროექტი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	X	X	X	X		X
	<i>მოდული 1 სამედიცინო კომპიუტერული სისტემები</i>						
1.1	ბიოსამედიცინო სისტემების მათემატიკური მოდელირება	X	X	X			
1.2	სამედიცინო სისტემების ინტერფეისები	X	X	X			
1.2.2	რობოტოტექნიკური მოწყობილობები	X	X			X	
1.3	კლინიკურ დიაგნოსტიკური ლაბორატორიული აპარატურა	X	X	X			
1.4	რადიოლოგიური აპარატურა	X	X	X			
1.5	სამედიცინო ტექნიკური ნაკეთობების ხარისხის მენეჯმენტი	X	X		X		
1.6	მიკროპროცესორული სამედიცინო სისტემები	X	X	X			
1.7.1	ხელოვნური ორგანოები	X	X	X			
1.7.2	მასალები სამედიცინო მოწყობილობებისთვის						
1.8	კლინიკური პრაქტიკა	X	X	X	X		
1.9	დამამთავრებელი პროექტი	X	X	X	X	X	X
	<i>მოდული 2 სამედიცინო ინფორმატიკა</i>						
2.1	ბიოსამედიცინო სიგნალების ციფრული დამუშავება	X	X		X		
2.2.1	ტელემედიცინა და მობილური ჯანდაცვის სისტემები.	X	X				
2.2.2	დისტანციური სამედიცინო სისტემები	X	X		X		
2.3	სამედიცინო ინფორმატიკა	X	X	X			
2.4	სამედიცინო -კომპიუტერული დიაგნოსტიკის მეთოდები	X	X	X		X	
2.5	სამედიცინო ინფორმაციული სისტემები	X	X	X			
2.6.1	დაპროგრამება Visual Studio გარემოში	X	X	X			
2.6.2	ბიოინფორმატიკა MATLAB გარემოში	X	X		X	X	X
2.7	პროექტების მართვა	X	X	X			
2.8	სამედიცინო ექსპერტული სისტემები	X	X		X		
2.9	ჰოსპიტლების ადმინისტრირება და მენეჯმენტი	X	X		X		
2.10	დამამთავრებელი პროექტი	X	X	X	X	X	X

<sup>6</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

თავისუფალი კომპონენტები

№	საგანი	ზოგადი და დარგობრივი კომპეტენტურობები					
		ცოდნა და გაცნობიერება	ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დასკვნის უნარი	კომუნიკაციის უნარი	სწავლის უნარი	ღირებულებები
1	კრეატიული აზროვნება	X		X			X
2	ვებ ტექნოლოგიები	X	X		X		
3	ინფორმაციული ლოჯისტიკა	X	X		X		
4	ბიზნეს-პროექტების შემუშავების საფუძვლები	X	X		X		
5	მენეჯმენტის და მარკეტინგის საფუძვლები	X	X				
6	ეკონომიკის პრინციპები	X	X	X	X	X	X

პროგრამის სასწავლო გეგმა

№	საგნის კოდი	საგანი	საათები		ECTS კრედიტი\ საათი	ლექცია	სემინარი /ჯგუფური მუშაობა	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	საკურსო სამუშაო/პროექტი	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
			საათი	ლექცია										
1	MAS33508G1-LP	საინჟინრო მათემატიკა 1	5/125	15	15	30					1	2	77	
2	PHS51408G1-LB	ფიზიკა 1ა	4/100	15	15		15				1	2	67	
3	ICT11008G1-LB	კომპიუტერული უნარები	5/125	30	30		15				1	2	77	
4	EET36108G1-LP	შესავალი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	6/150	30	30						1	2	87	
5	EET25308G1-LS	ბიომექანიკა	5/125	15	30						1	2	77	
6.1	LEH10212G1-P	უცხოური ენა (ინგლისური)B1.1	5/125				45				1	1	78	
6.2	LEH11012G1-P	უცხოური ენა(გერმანული) – B1.1												
6.3	LEH10612G1-P	უცხოური ენა (ფრანგული) – B1.1												
6.4	LEH11412G1-P	უცხოური ენა (რუსული) – B1.1												
7	MAS33608G1-LP	საინჟინრო მათემატიკა 2	5/125	15	15	30					1	2	77	
8	PHS51508G1-LB	ფიზიკა 2ა	4/100	15	15		15				1	2	67	
9	EET36208G1-LP	სამედიცინო	5/125	15	30						1	2	77	



№	საგნის კოდი	საათები		ECTS კრედიტი\ საათი	ლექცია	სემინარი /ჯგუფური მუშაობა	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	საკურსო სამუშაო/პროექტი	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
		საგანი	ინსტრუმენტაციის სისტემები										
10	ICT10408G1-LP	დაპროგრამება (C++ ენის ბაზაზე)	ინსტრუმენტაციის სისტემები	5/125	30	15					1	2	77
11.1	LEH10312G1-P	უცხოური ენა (ინგლისური)- B2.2	ინსტრუმენტაციის სისტემები	5/125		45					1	1	78
11.2	LEH11112G1-P	უცხოური ენა(გერმანული) - B2.2											
11.3	LEH10712G1-P	უცხოური ენა (ფრანგული) – B2.2											
11.4	LEH11512G1-P	უცხოური ენა (რუსული) – B2.2											
12.1	HEL30212G1-LS	ფილოსოფიის საფუძვლები	ინსტრუმენტაციის სისტემები	3/75	15	15					1	1	43
12.2	SOS40312G1-LS	სოციოლოგიის შესავალი											
12.3	HEL20212G1-LS	საქართველოს ისტორია											
12.4	LEH12012G1-LS	ენობრივი კომუნიკაციების თანამედროვე ტექნოლოგიები											
12.5	LEH12112G1-LS	აკადემიური წერა											
13	BRS11108G1 -LS	ბიოფიზიკა		3/75	15	15					1	2	42
14	MAS33708G1-LP	საინჟინრო მათემატიკა 3		5/125	15	30					1	2	77
15	PHS51608G1-LB	ფიზიკა 3ა		4/100	15		15				1	2	67
16	ICT30608G1-LB	ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამება 1		5/125	15		30				1	2	77
17	EET39408G1-LB	ელექტრული გაზომვები		4/100	15		15				1	2	67
18	EET65108G1-LB	ელექტრული წრედები 1		5/125	15		30				1	2	77
19	BRS10908G1-LS	ელექტროფიზიოლოგია		4/100	15	15					1	2	67
20	EET20704G1- LB	გარემოს დაცვა და ეკოლოგია		3/75	15		15				1	1	43
21	BRS11008G1-LB	ადამიანის ფიზიოლოგია		5/125	15		30				1	2	77
22	ICT15508G1-LP	მოდელირება Electronics Workbench გარემოში		5/125	15	30					1	2	77
23		თავისუფალი კომპონენტები <sup>7</sup>											
24	T65208G1-LP	სამედიცინო აპარატების ელემენტები და კვანძები		6/150	30	30					1	2	87

<sup>7</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

№	საგნის კოდი	საგანი	საათები										
			ECTS კრედიტი\ საათი	ლექცია	სემინარი /ჯგუფური მუშაობა	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	საკურსო სამუშაო/პროექტი	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა	
25		თავისუფალი კომპონენტები <sup>8</sup>											
26	ICT15608G1-PB	CAD სისტემები	4/100			15	15				1	2	67
27	EET36408G1-LB	ბიოსამედიცინო გაზომვები	5/125	15			30				1	2	77
28	EET39508G1-LB	სამედიცინო ელექტრონიკა	5/125	15			30				1	2	77
29	EET36608G1-LB	ბიოსამედიცინო გადამწოდები	5/125	15			30				1	2	77
30	EET3918G1-PB	Lab View დაპროგრამების მეთოდები	5/125			15	30				1	2	77
31	MAS22108G1-LPK	ბიოსტატისტიკა	6/150	15		15			30		1	2	87
32		თავისუფალი კომპონენტები <sup>9</sup>											
33	EET65308G1-LP	მართვა სამედიცინო სისტემებში	5/125	15			30				1	2	77
34	EET36708G1-LB	ბიოსამედიცინო აპარატები	6/150	15			45				1	2	87
35	EET36808G1-P	ბიოსამედიცინო აპარატების სერვისი	5/125			45					1	2	77
36	EET36308G1-LP	მასალები სამედიცინო მოწყობილობებისთვის	5/125	15		30					1	2	77
37	EET36908G1-K	ჯგუფური პროექტი ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	10/250						75		1	2	172
<i>მოდული 1 სამედიცინო კომპიუტერული სისტემები</i>													
1.1	EET38708G1-LB	ბიოსამედიცინო სისტემების მათემატიკური მოდელირება	5/125	15			30				1	2	77
1.2.1	EET38808G1-LP	სამედიცინო სისტემების ინტერფეისები	5/125	15		30					1	2	77
1.2.2	EET02708G1-LB	რობოტოტექნიკური მოწყობილობები	5/125	15			30				1	2	77
1.3	EET35508G1-LP	კლინიკურ დიაგნოსტიკური ლაბორატორიული აპარატურა	6/150	15		45					1	2	87
1.4	EET35608G1-LP	რადიოლოგიური აპარატურა	7/175	30		30					1	2	112
1.5	EET35708G1-LP	სამედიცინო ტექნიკური ნაკეთობების ხარისხის მენეჯმენტი	7/175	30		30					1	2	112
1.6	EET35808G1-LP	მიკროპროცესორული სამედიცინო სისტემები	5/125	15		30					1	2	77

<sup>8</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

<sup>9</sup> იხ. ქვედა ცხრილი

№	საგნის კოდი	საათები		ECTS კრედიტი\ საათი	ლექცია	სემინარი /ჯგუფური მუშაობა	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	საკურსო სამუშაო/პროექტი	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
		საგანი	საათები										
1.7.1	EET35908G1-LS	ხელოვნური ორგანოები		5/125	15	30					1	2	77
1.7.2	EET36308G1-LP	მასალები სამედიცინო მოწყობილობებისთვის		5/125	15	30					1	2	77
1.8	EET36008G1-R	კლინიკური პრაქტიკა		10/250					75		1	2	172
1.9.	EET38908G1-K	დამამთავრებელი პროექტი		10/250						75	1	2	172
<i>მოდული 2 სამედიცინო ინფორმატიკა</i>													
2.1	EET39008G1-LP	ბიოსამედიცინო სიგნალების ციფრული დამუშავება		5/125	15	30					1	2	77
2.2.1	EET50308G1-LP	ტელემედიცინა და მობილური ჯანდაცვის სისტემები.		5/125	15	30					1	2	77
2.2.2	EET50408G1-LP	დისტანციური სამედიცინო სისტემები		5/125	15	30					1	2	77
2.3	ICT31608G1-LP	სამედიცინო ინფორმატიკა		5/125	15	30					1	2	77
2.4	EET39208G1-LP	სამედიცინო -კომპიუტერული დიაგნოსტიკის მეთოდები		5/125	15	30					1	2	77
2.5	ICT20208G1-LP	სამედიცინო ინფორმაციული სისტემები		5/125	15	30					1	2	77
2.6.1	ICT31108G1-B	დაპროგრამება Visual Studio გარემოში		5/125				45			1	2	77
2.6.2	ICT31708G1-LB	ბიონფორმატიკა MATLAB გარემოში		5/125	15			30			1	2	77
2.7	ICT11408G1-LB	პროექტების მართვა		5/125	15			30			1	2	77
2.8	ICT3108G1-LP	სამედიცინო ექსპერტული სისტემები		5/125	15	30					1	2	77
2.9	BUA47608G1-LP	ჰოსპიტლების ადმინისტრირება და მენეჯმენტი- (პრაქტიკა)		10/250	15				60		1	2	172
2.10	EET38908G1-K	დამამთავრებელი პროექტი		10/250						75	1	2	172

**თავისუფალი კომპონენტები**

№	საგნის კოდი	საათები		ECTS კრედიტი\ საათი	ლექცია	სემინარი /ჯგუფური მუშაობა	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	საკურსო სამუშაო/პროექტი	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
		საგანი	საათები										

1	PHS51008G1-LS	კრეატიული აზროვნება	5/125	15	30					1	2	77
2	ICT13308G1-LB	ვებ ტექნოლოგიები	5/125	15			30			1	2	77
3	BUA30408G1-LP	ინფორმაციული ლოჯისტიკა	5/125	15		30				1	2	77
4	BUA30508G1-LP	ბიზნეს-პროექტების შემუშავების საფუძვლები	5/125	15		30				1	2	77
5	BUA30108G1-LP	მენეჯმენტის და მარკეტინგის საფუძვლები	5/125	15		30				1	2	77
6	SOS10912G1-LS	ეკონომიკის პრინციპები	5/125	15	30					1	1	78

პროგრამის ხელმძღვანელი  
ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტი  
ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი  
ფაკულტეტის დეკანი

ირინე გოცირიძე

ზურაბ ბაიაშვილი  
ზურაბ წვერაიძე

**მიღებულია**

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების  
ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე 08.11.2013 ოქმი № 5  
ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე

**შეთანხმებულია**

სტუ-ს ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურთან

ირმა ინაშვილი

**მოდირიგებულია**

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების  
ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე  
ოქმი № 9 05.10.2018  
ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე