



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

**დამტკიცებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2017 წლის 27 თებერვლის  
 № 2326 დადგენილებით  
**მოდულირებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2018 წლის 5 სექტემბრის  
 01-05-04/215 დადგენილებით

**დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამა**

**პროგრამის სახელწოდება**

ბიოსამედიცინო ინჟინერია
Biomedical Engineering

**ფაკულტეტი**

ინფორმატიკის და მართვის სისტემების
Informatics And Control Systems

**პროგრამის ხელმძღვანელი**

პროფესორი ირინე გოცირიძე
--------------------------

**მისანიჭებელი კვალიფიკაცია**

ინჟინერიის დოქტორი Doctor of Engineering მიენიჭება საგანმანათლებლო პროგრამის არანაკლებ 180 კრედიტის შესრულების შემთხვევაში
--

**სწავლების ენა**

ინგლისური
-----------

**პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა**

<p>პროგრამაზე ჩარიცხება მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული აკადემიური ხარისხის მქონე პირი. აპლიკანტი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ფლობდეს მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებულ აკადემიურ ხარისხს სადოქტორო პროგრამის მომიჯნავე სფეროში, კერძოდ ელექტრული ინჟინერია, ქიმიური ინჟინერია, სამედიცინო ფიზიკა, ფიზიკა, კომპიუტერული ინჟინერია, კომპიუტერული მეცნიერებები ან მონათესავე სპეციალობები.</li> <li>• ინგლისური ენის ცოდნა - აპლიკანტმა უნდა ჩააბაროს გამოცდა სტუ-ს ტესტირების ცენტრში ან წარმოადგინოს ცოდნის დამადასტურებელი შესაბამისი საერთაშორისო სერთიფიკატი. ინგლისური ენის ცოდნა აპლიკანტს მოეთხოვება B2 დონეზე. აპლიკანტებს, რომლებსაც განათლება მიღებული აქვთ საზღვარგარეთ ან გავლილი აქვთ ინგლისურენოვანი პროგრამები გამოცდის ჩაბარება ან სერთიფიკატების წარმოდგენა არ მოეთხოვებათ.</li> <li>• მხედველობაში მიიღება: სამეცნიერო პუბლიკაციების არსებობა; სამეცნიერო კონფერენციებში წარმატებული მონაწილეობა.</li> <li>• გასაუბრება საფაკულტეტო დროებით კომისიასთან.</li> </ul> <p>პროგრამაზე მიღების წინაპირობები გამჭვირვალეა. პროგრამაზე ჩარიცხვის შესახებ ინფორმაცია</p>
--

ხელმისაწვდომია სტუდენტებისათვის და სხვა დაინტერესებული პირებისათვის უნივერსიტეტისა და ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ვებ-გვერდების მეშვეობით.  
[http://gtu.ge/lms/pdf/Edu-Programs/doqtorantura\\_biosamedicini\\_injineria\\_eng\\_2018.pdf](http://gtu.ge/lms/pdf/Edu-Programs/doqtorantura_biosamedicini_injineria_eng_2018.pdf)

## პროგრამის აღწერა

**პროგრამა შედგენილია ECTS სისტემით, 1 კრედიტი უდრის 25 საათს, რომელშიც იგულისხმება როგორც საკონტაქტო, ისე დამოუკიდებელი მუშაობის საათები. კრედიტების განაწილება წარმოდგენილია სასწავლო გეგმაში. პროგრამა მოიცავს 3 წელს (6 სემესტრი) და 180 კრედიტს (ECTS). სასწავლო კურსები -35 კრედიტი, თემატური სემინარი -25 კრედიტი, კვლევითი კომპონენტი - 120 კრედიტი. თითოეულ სემესტრში 15 კვირა ეთმობა სწავლებას, მუასემესტრული და დასკვნითი/დამატებითი გამოცდების ვადები ყოველი წლის დასაწყისში განისაზღვრება რექტორის ბრძანებით, სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციის საფუძველზე.**

**პირველი კურსის სასწავლო პროცესი:** პირველ სემესტრში დოქტორანტი გაივლის სასწავლო კურსებს: სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა (4 კრედიტი), სწავლების მეთოდები და განათლების მენეჯმენტი (6 კრედიტი) და პროგრამასთან დაკავშირებულ სპეცკურსებს (სავალდებულო და არჩევითი -10კრედიტი). პირველ სემესტრში დოქტორანტი ამზადებს თემატურ სემინარს-1 (10 კრედიტი). მეორე სემესტრში დოქტორანტი გაივლის სასწავლო კურსებს: ბიოსამედიცინო ინჟინერიის კვლევის მეთოდები (5 კრედიტი), პროგრამასთან დაკავშირებულ სპეცკურსებს (სავალდებულო და არჩევითი (10) კრედიტი. ამავე სემესტრში დოქტორანტი ამზადებს თემატურ სემინარს-2 (15 კრედიტი). განხორციელებული კვლევის შედეგების პრეზენტაცია და შესაბამისი თემატური სემინარის ნაშრომის დაცვა ხორციელდება აუდიტორიის წინაშე.

**მეორე კურსის სასწავლო პროცესი:** კვლევის ფარგლებში დოქტორანტებს მესამე და მეოთხე სემესტრში ევალებათ ორი კოლოქვიუმის მომზადება. პირველი სემესტრი ეძღვნება კოლოქვიუმში 1 -ს მომზადებას (30 კრედიტი), ხოლო მეორე სემესტრი კი კოლოქვიუმში 2-ის მომზადებას (30 კრედიტი). კოლოქვიუმში ასახავს დოქტორანტის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგებს, ის არის სადისერტაციო ნაშრომის ნაწილი.

**მესამე წლის სასწავლო პროცესი: დისერტაციის დასრულება და დაცვა (60 კრედიტი).** დისერტაციის დასრულება და დაცვა კვლევითი კომპონენტის ძირითადი ნაწილია. დასრულებული დისერტაცია უნდა წარმოადგენდეს დოქტორანტის დამოუკიდებელი სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შედეგს. იგი უნდა ასახავდეს დოქტორანტის მიერ ჩატარებული თეორიული/ექსპერიმენტული კვლევის მეცნიერულად დასაბუთებულ ახალ შედეგებს. სადისერტაციო ნაშრომის შეფასება ხდება ერთჯერადად, დასკვნითი შეფასება ხორციელდება საჯარო დაცვის შედეგად საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოს წევრების მიერ, მაქსიმალური ქულაა 100.

უცხოეთის აკრედიტებულ პარტნიორ დაწესებულებაში გავლილი სასწავლო კურსის ან სამეცნიერო კომპონენტის კრედიტების აღიარება ხდება უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს სპეციალური დადგენილების შესაბამისად.

დისერტაციის დასაცავად წარდგენის წინაპირობა (სტუ-ს დოქტორანტურის დებულებით განსაზღვრულ სხვა მოთხოვნებთან ერთად) არის სადისერტაციო ნაშრომის წინასწარი დაცვა აკადემიური დეპარტამენტის გაფართოებულ სხდომაზე, ხოლოს სადისერტაციო საბჭოში დოქტორანტის მიერ საბუთების წარდგენის შემდეგ, სადისერტაციო ნაშრომის შემოწმება პლაგიატის არსებობაზე.

დოქტორანტურის შესახებ დეტალური ინფორმაცია იხილეთ შემდეგ დოკუმენტებში ელექტრონულ მისამართებზე:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დოქტორანტურის დებულება:

[http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis\\_debuleba\\_29.05.18.pdf](http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis_debuleba_29.05.18.pdf) ;

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო და კვლევითი კომპონენტები და მათი შეფასების წესი: [http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis\\_danarti\\_2\\_2018\\_2.pdf](http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis_danarti_2_2018_2.pdf) ,

[http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis\\_danarti\\_3\\_06.2018.pdf](http://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis_danarti_3_06.2018.pdf)

საგანმანათლებლო პროგრამის ვებ-გვერდი:

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

<https://bmegtu.wordpress.com>

## პროგრამის მიზანი

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანია ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროში ინოვაციური კვლევისა და სწავლების მეთოდების უნარების მქონე, შიდა და საერთაშორისო შრომის

ბაზარზე ორიენტირებულ კონკურენტუნარიანი, კვალიფიციური სპეციალისტების და მკვლევარების მომზადება. პროგრამის კურსდამთავრებულები ბიოლოგიის და მედიცინის სფეროში ახალი ტექნოლოგიების კვლევის და განვითარების მიმართულებით შეძლებენ ბიოტექნიკური სისტემების, სარეაბილიტაციო ინჟინერიის, სამედიცინო ინსტრუმენტაციის სისტემების, ელექტრონული ჯანდაცვის სისტემების (ე.წ. HIT) ტექნოლოგიების დამუშავებას. პროგრამის მიზანია მაღალი პროფესიული და აკადემიური სტანდარტების მქონე ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დარგის სპეციალისტის მომზადება, რომელსაც შეეძლება მულტიდისციპლინარულ, ინტერნაციონალურ გარემოსთან სრულად ადაპტირება და ინტეგრაცია, სამეცნიერო - კვლევითი პროცესების განხორციელებისთვის.

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

### **ცოდნა და გაცნობიერება**

- ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სფეროში ახალი მიდგომების განსაზღვრის უნარი, დამყარებული ამ სფეროში ცოდნის, ინოვაციური მეთოდების და ტექნოლოგიების ბაზაზე;
- სამეცნიერო კვლევითი მუშაობის მეთოდების და მოდელირების, ზუსტი და მიახლოებითი გაანგარიშების თეორიების უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა;
- ბიოტექნიკური სამედიცინო სისტემებისთვის ახალი აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის ამოცანების დამოუკიდებლად დასმისა და გადაწყვეტისთვის ცოდნა;
- კვლევების რელევანტური მეთოდოლოგიის და მეთოდიკის შერჩევის ცოდნა;
- პრობლემების ახალი, თანამედროვე და ორიგინალური გადაჭრის აუცილებლობის გაცნობიერება;
- გააცნობიერებს ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დარგში გადაწყვეტილებების მიღებისას პროფესიული და ეთიკურ პასუხისმგებლობას, საზოგადოებისთვის მაღალი სტანდარტის სამედიცინო დაცვის უზრუნველყოფას.

### **ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი**

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მქონე პირს შეეძლება ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენება, კერძოდ:

- დამოუკიდებლად უნდა დაგეგმოს, განახორციელოს და ზედამხედველობა გაუწიოს გამოყენებითი და ფუნდამენტალურ კვლევებს სამედიცინო სისტემების, ჯანდაცვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების, სამედიცინო აპარატურის დამუშავების ახალი კვლევითი და ანალიტიკური მეთოდების განვითარებას, რომლებიც ახალი ცოდნის შექმნაზე იქნება ორიენტირებული;
- შეეძლება ახალი ინოვაციური იდეების და კვლევის შედეგების მიზნობრივი და ყოველმხრივი ანალიზი, სინთეზი და შეფასება. ახალი ბიო-ტექნიკური სამედიცინო აპარატურის კრიტერიუმების ფორმირება და კვლევის ამოცანებისადმი ორიენტირებული გადაწყვეტილების მიღება; შეეძლება განსახილველი პრობლემატიკის ირგვლივ საკუთარი არგუმენტირებული აზრის ჩამოყალიბება და გადაცემა.

### **დასკვნის უნარი**

- ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დოქტორს შეეძლება დარგში არსებული ცოდნის სინთეზი და ახალი ცოდნის გენერირება;
- სამეცნიერო და მეცნიერულ-პედაგოგიური საქმიანობის მიმართულებით შეძლებს სწავლების ახალი მეთოდოლოგიის შემუშავებას და მისი განვითარების ხელშემწყობი ლაბორატორიული და პრაქტიკული სამუშაოების დამუშავებას;
- ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დოქტორს მაღალ დონეზე შეძლებს არსებული პრობლემის გადაჭრისათვის ახლებური გზების ძიება და მეცნიერულად ღრმად დასაბუთებული დასკვნების გაკეთება;
- შეძლებს, ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დარგის რთულ პრობლემაზე პროფესიული და ყოველმხრივი ანალიზის შედეგად, ფასეული რეკომენდაციების, დასკვნების და ჰიპოთეზების ჩამოყალიბებას.

### **კომუნიკაციის უნარი**

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის მულტიდისციპლინარული დარგის სპეციფიურობიდან გამომდინარე დოქტორის აკადემიური ხარისხის მქონე პიროვნება შეძლებს ფართო კომუნიკაციების დამყარებას და გუნდურ მუშაობას, კერძოდ მათ ექნებათ შემდეგი უნარები:

- შეძლებენ თავიანთი მოსაზრებები და კვლევის დასკვნები სათანადო ფორმით მიაწოდონ

- საზოგადოებასა და სამეცნიერო წრეებს როგორც წერილობით, ასევე ზეპირი სახით;
- კომუნიკაციის სხვადასხვა საშუალებებით, შექმნა უახლესი ინფორმაციის მიღება და გაცემა;
- თავისუფლად შეძლებენ დიდ მონაცემთა ბაზებთან მუშაობას;
- შეეძლება რთული, ვრცელი ტექსტების გაგება და მათში პირდაპირ გადმოცემული ინფორმაციის ამოცნობას;
- შეეძლება თავისუფლად აწარმოონ თეორიული დისკუსია მულტიდისციპლინარულ სფეროში მომუშავე სპეციალისტებთან საერთაშორისო მასშტაბით;
- დამოუკიდებლად მიაღწევენ საკუთარი მოსაზრებებისა და კვლევის საერთაშორისო ასპარეზზე გატანას და აღიარებას;
- ექნებათ სამეცნიერო კომუნიკაციის მაღალი უნარი.

### სწავლის უნარი

- სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებული თეორიული და ექსპერიმენტული ლიტერატურული წყაროების სწავლის დამოუკიდებლად წარმართვა და ათვისება, მიღებული ცოდნის საფუძველზე ახალი თანამედროვე მეთოდების სწავლის შემდგომი ეტაპების განსაზღვრა და მომავალი საქმიანობის შეფასება;
- სწავლის პროცესის თავისებურებების გაცნობიერების საფუძველზე, სწავლის მიმართულების განსაზღვრა და სწავლის პროცესის დაგეგმვა, სწავლის დამოუკიდებლად და შემოქმედებითი წარმართვა; ცოდნის მუდმივი განახლების სტრატეგიათა გამოყენება; პროფესიული ცოდნის დამოუკიდებლად გაღრმავების უნარი სპეციალური ლიტერატურისა და ელექტრონული რესურსების გამოყენებით.

### ღირებულებები

- ჩამოუყალიბდებათ აკადემიური პასუხისმგებლობა საზოგადოებისა და სამეცნიერო წრეების წინაშე;
- საუნივერსიტეტო გარემოში მუშაობა ჩამოუყალიბებს თანამედროვე დასავლური ღირებულებებისადმი ერთგულებას;
- სასწავლო და კვლევით გარემოში გამოიმუშავენ ისეთ პიროვნულ და პროფესიულ ფასეულობებს, რომელიც ეროვნული და საერთაშორისო საზოგადოებისათვის მისაღებ მაღალხეობრივ სტანდარტებს შეესაბამება;
- შეძლებენ სამეცნიერო ეთიკის დაცვას, პლაგიატის გამორიცხვას, კვლევის ობიექტის მიმართ პასუხისმგებლობის გრძნობის გათავისებებას.

### სწავლის შედეგების მიღწევის ფორმები და მეთოდები

- ლექცია  სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)  პრაქტიკული  ლაბორატორიული  სამეცნიერო-თემატური სემინარი  დამოუკიდებელი მუშაობა  კონსულტაცია  კვლევითი კომპონენტი  დისერტაციის გაფორმება  დისერტაციის დაცვა

1. **დისკუსია/დებატები** – ინტერაქტიული სწავლების ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მეთოდია. დისკუსიის პროცესი მკვეთრად ამაღლებს სტუდენტთა ჩართულობის ხარისხსა და აქტიურობას. დისკუსია შესაძლებელია გადაიზარდოს კამათში და ეს პროცესი არ შემოიფარგლება მხოლოდ პედაგოგის მიერ დასმული შეკითხვებით. იგი უვითარებს სტუდენტს მსჯელობისა და საკუთარი აზრის დასაბუთების უნარს.
2. **ჯგუფური (collaborative) მუშაობა** – ამ მეთოდით 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.
3. **პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება** – მეთოდი, რომელიც ახალი ცოდნის მიღების და ინტეგრაციის პროცესის საწყის ეტაპად იყენებს კონკრეტულ პრობლემას.
4. **ვერსტიკული მეთოდი** – ეფუძნება დასმული ამოცანის ეტაპობრივ გადაწყვეტას. ეს პროცესი სწავლებისას ფაქტების დამოუკიდებლად დაფიქსირებისა და მათ შორის კავშირების დანახვის გზით ხორციელდება.

5. **ანალიზის მეთოდი** – გვეხმარება სასწავლო მასალის, როგორც ერთი მთლიანის, შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში. ამით მარტივდება რთული პრობლემის შიგნით არსებული ცალკეული საკითხების დეტალური გაშუქება.
6. **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.
7. **წერითი მუშაობის მეთოდი** – რომელიც გულისხმობს შემდეგი სახის მოქმედებებს: ამონაწერებისა და ჩანაწერების გაკეთება, მასალის დაკონსპექტება, თეზისების შედგენა, რეფერატის ან ესეს შესრულება და სხვ.
8. **ლაბორატორიული მეთოდი** – გულისხმობს შემდეგი სახის მოქმედებებს: ცდების დაყენება, ვიდეომასალის, დინამიკური ხასიათის მასალის ჩვენება და სხვ.
9. **პრაქტიკული მეთოდები** – აერთიანებს სწავლების ყველა იმ ფორმას, რომელიც სტუდენტს პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებს უყალიბებს. ამ შემთხვევაში სტუდენტი შეძენილი ცოდნის საფუძველზე დამოუკიდებლად ასრულებს ამა თუ იმ მოქმედებას.
10. **ახსნა-განმარტებითი მეთოდი** – ეფუძნება მსჯელობას მოცემული საკითხის ირგვლივ. პედაგოგს მასალის გადმოცემისას მოჰყავს კონკრეტული მაგალითი, რომლის დაწვრილებით განხილვაც ხდება მოცემული თემის ფარგლებში.
11. **გონებრივი იერიში (Brain storming)** - ეს მეთოდი გულისხმობს კონკრეტული თემის ფარგლებში კონკრეტული საკითხის/პრობლემის შესახებ მაქსიმალურად მეტი, სასურველია რადიკალურად განსხვავებული, აზრის, იდეის ჩამოყალიბებასა და მისი გამოთქმის ხელშეწყობას. აღნიშნული მეთოდი ხელს უწყობს პრობლემისადმი შემოქმედებითი მიდგომის განვითარებას. ეს მეთოდი ეფექტურია სტუდენტთა მრავალრიცხოვანი ჯგუფის არსებობის პირობებში და შედგება რამდენიმე ძირითადი ეტაპისგან:
12. **პროექტის შემუშავება და პრეზენტაცია** – პროექტზე მუშაობისას სტუდენტი რეალური პრობლემის გადასაჭრელად იყენებს შეძენილ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს. პროექტით სწავლება ამალვებს 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 წარედგინება ფართო აუდიტორიას.

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

### სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა

შეფასება ხდება 100 ქულიანი სისტემით.

სასწავლო კომპონენტის შეფასება:

დადებით შეფასებად ჩაითვლება:

- (A) - ფრიადი - მაქსიმალური შეფასების 91 ქულა და მეტი;
- (B) - ძალიან კარგი - მაქსიმალური შეფასების 81-90 ქულა;
- (C) - კარგი - მაქსიმალური შეფასების ქულა;
- (D) - დამაკმაყოფილებელი - მაქსიმალური შეფასების 61-70 ქულა;
- (E) - საკმარისი - მაქსიმალური შეფასების 51-60 ქულა;

უარყოფით შეფასებებია:

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

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო კურსების შეფასების სისტემა:

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 20, შუასემესტრული გამოცდის მაქსიმალური ქულაა 30. მინიმალური დადებითი შეფასებაა 15 ქულა, მიმდინარე აქტივობის მაქსიმალური ქულაა 30, მინიმალური ჯამური დადებითი შეფასება - 15 ქულა.

შეფასების ფორმები:

- შუალედური შეფასება
- დასკვნითი/დამატებითი გამოცდა.

შუალედური შეფასების კომპონენტებია:

- შუასემესტრული გამოცდა;
- მიმდინარე აქტივობა:
  - 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;

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

შეფასების მეთოდები:

- ტესტირება ღია კითხვებით;
- წერითი გამოკითხვა საკითხებით;
- ლაბორატორიული სამუშაოს აღწერა/ჩატარება;
- პრაქტიკული სამუშაოს აღწერა/ჩატარება;
- გამოცდა ღია კითხვებიანი საკითხებით;
- პროექტის შესრულების და დაცვის უნარი.

სილაბუსებში მოცემულია სტუდენტის ცოდნის შეფასების შესაბამისი ფორმები და მეთოდები. შეფასების ფორმების შესაბამისი მეთოდების, კრიტერიუმებისა და სკალების აღწერა.

**დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტი/კომპონენტების შეფასების სისტემა:**

ა) ფრიადი (summa cum laude) – 91-100 ქულა, შესანიშნავი ნაშრომი;

ბ) ძალიან კარგი (magna cum laude) – 81-90 ქულა, შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება;

გ) კარგი (cum laude) – 71-80 ქულა, შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება;

დ) საშუალო (bene) – 61-70 ქულა, საშუალო დონის ნაშრომი, რომელიც წაყენებულ ძირითად მოთხოვნებს აკმაყოფილებს;

ე) დამაკმაყოფილებელი (rite) – 51-60 ქულა, შედეგი, რომელიც ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს;

ვ) არადამაკმაყოფილებელი (insufficient) – 41-50 ქულა, არადამაკმაყოფილებელი დონის ნაშრომი, რომელიც ვერ აკმაყოფილებს წაყენებულ მოთხოვნებს მასში არსებული მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო;

ზ) სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) – 40 ქულა, შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს



## დასაქმების სფერო

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის სადოქტორო პროგრამის კურსდამთავრებულების დასაქმება შესაძლებელია, როგორც საქართველოს შრომით ბაზარზე, ასევე საერთაშორისო ასპარეზზე: ჰოსპიტალურ სექტორში, კლინიკური ინჟინრის და ჯანდაცვის ინფორმატიკოსის პოზიციებზე, კვალიფიციური სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების ექსპერტად, სამთავრობო ან არასამთავრობო ორგანიზაციებში, სამედიცინო ტექნიკის და ტექნოლოგიების მწარმოებელ უცხოურ ფირმებსა და მათ წარმომადგენლობებში, სადაზღვევო კომპანიებში ჯანდაცვის საინფორმაციო -საკომუნიკაციო სისტემების დამამუშავებელ და სერვისულ კომპანიებში.

აღნიშნული დარგის დოქტორებს ექნებათ მაღალი კომპეტენცია, რათა დაიკავონ აკადემიური პერსონალის თანამდებობები უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში და წარმართონ სწავლება ბიოსამედიცინო ინჟინერიის, სამედიცინო ინფორმატიკის, ხელსაწყობთმშენებლობის, კომპიუტერული ინჟინერიის მეცნიერების პროგრამებში უმაღლესი განათლების სამივე საფეხურზე.

ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დოქტორები მოემსახურებიან საზოგადოებას სამედიცინო სფეროში მოწინავე საინჟინრო და ჯანდაცვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების კომპლექსური პრობლემების გადაჭრის, ჯანმრთელობის დაცვის საერთაშორისო სტანდარტის დანერგვასა და მაღალი ხარისხის სამედიცინო მომსახურების უზრუნველყოფაში.

## პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური და მატერიალური რესურსი

სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებული მიზნებისა და სწავლის შედეგების მიღწევის შესაძლებლობა უზრუნველყოფილია შესაბამისი ტექნიკით და ინვენტარით აღჭურვილი სასწავლო აუდიტორიებით, ლაბორატორიებით, ბიბლიოთეკით და ბიბლიოთეკის წიგნადი და ელექტრონულ მატარებლებზე არსებული ფონდით, კომპიუტერული კლასით, კომპიუტერული პროგრამებით, უწყვეტი ინტერნეტით. საერთაშორისო ISO სტანდარტით აკრედიტებული “სამედიცინო ტექნიკის ხარისხის კონტროლის ლაბორატორიით -სამედიცინო ტექნიკის ინსპექტირების ორგანო“.

პროგრამის მომზადებაში მონაწილეობდნენ „საქართველოს ბიოსამედიცინო და კლინიკურ ინჟინერთა ასოციაციასთან“ დაფუძნებული „ბიოსამედიცინო ინჟინერიის საგანმანათლებლო პროგრამების დამუშავების და განვითარების მხარდამჭერი (სამეთვალყურეო) კომიტეტი“-ის წარმომადგენლები, ვესტ-პომერანიის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტის აკადემიური პერსონალი (პოლონეთი). საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტსა და ვესტ-პომერანიის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტს (WZUT) შორის ხელმოწერილი ხელშეკრულების საფუძველზე, პროგრამაზე ჩარიცხულ სტუდენტებს ექნებათ საშუალება სადოქტორო პროგრამის კვლევითი კომპონენტის ნაწილი განახორციელონ შჩეცინის ვესტ-პომერანიის უნივერსიტეტი ბაზაზე. ანალოგიური ხელშეკრულების საფუძველზე, სადოქტორო პროგრამის ინტერნაციონალიზაციის მიზნით, გათვალისწინებულია პროგრამაზე ჩარიცხულ სტუდენტებისთვის სადოქტორო პროგრამის კვლევითი კომპონენტის განხორციელება პატრასის უნივერსიტეტში (საბერძნეთი). ასევე არსებობს კარგი პრაქტიკა სტუ-ს ბიოსამედიცინო ინჟინერიის და სამედიცინო ფიზიკის მიმართულებით სადოქტორო სამუშაოების შესრულება გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკის იულიხის კვლევითი ცენტრის - Forschungszentrum Jülich (JÜLICH) ბირთვული ფიზიკის, ნეირომედიცინისა და მედიცინის და ელექტროინჟინერიის ინსტიტუტებში.

სადოქტორო პროგრამის განხორციელება უზრუნველყოფილია შესაბამისი ადამიანური რესურსით (CV პროგრამას თან ერთვის):

1. პროფესორი ირინე გოცირიძე-ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი;
2. პროფესორი ზვიად ღურჯაია - ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, მედიცინის დოქტორი.
3. პროფესორი რუსუდან გოცირიძე- პედაგოგიკის მეცნიერებათა კანდიდატი;
4. პროფესორი პაატა კერვალიშვილი ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი;
5. პროფესორი ირინე ხომერიკი- ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი.
6. მოწვეული პროფესორი დავით ნადარეიშვილი

მოწვეული პროფესორები დასავლეთ პომერანიის ტექნოლოგიური უნივერსიტეტიდან - WZUT, შჩეცინი, პოლონეთი

7. კშიშტოფ ოკარმა
8. კშიშტოფ პენკალა
9. ვოიციჰ ჰლევიცკი.

პატრასის უნივერსიტეტი (საბერძნეთი)  
 1. პროფესორი კონსტანტინოს მუსტაკასი

**შეთანხმება დოქტორანტის ერთობლივი ხელმძღვანელობის შესახებ (Cotutelle agreement)** შესაძლოა შეიცავდეს სპეციფიკურ რეგულაციებს, რომლებიც მასშივე იქნება მითითებული და დეტალურად განხილული.

**თანდართული სილაბუსების რაოდენობა: 10**

**პროგრამის საგნობრივი დატვირთვა**

№	სასწავლო კომპონენტი	დამგების წინაპირობა	ECTS კრედიტი						
			I წელი		II წელი		III წელი		
			სემესტრი						
			I	II	III	IV	V	VI	
1	სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა	არ აქვს	4						
2	კვლევის მეთოდები ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	არ აქვს		5					
3	სწავლების მეთოდები და განათლების მენეჯმენტი	არ აქვს	6						
<b>სავალდებულო სპეცკურსები</b>									
4	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები	არ აქვს	5						
5	რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია	არ აქვს	5						
6	მართვის სისტემები მედიცინაში	არ აქვს		5					
<b>არჩევითი კურსები</b>									
7	ფიზიოლოგია და ელექტროფიზიოლოგია ინჟინრებისთვის	არ აქვს							
8	სამედიცინო გამოსახულებების ანალიზი	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები							
9	ხელოვნური ორგანოები	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები		5					
10	კლინიკური ინჟინერია	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები, რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია							
<b>თემატური სემინარები</b>			<b>10</b>	<b>15</b>					
	თემატური სემინარი -1	არ აქვს	10						
	თემატური სემინარი -2	თემატური სემინარი -1		15					



კვლევითი კომპონენტი							
	კოლოკვიუმი-1	თემატური სემინარები, სასწავლო კომპონენტები			30		
	კოლოკვიუმი-2	კოლოკვიუმი 1			30		
	სადისერტაციო ნაშრომის მომზადება და დაცვა	სასწავლო და კვლევითი კომპონენტები					60
სსულ წელიწადში:			60		60		60
სულ:					180		

### სწავლის შედეგების რუკა

№	სასწავლო კომპონენტი	ცოდნა და გაცნობიერება	ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი	დასკვნის უნარი	კომუნიკაციის უნარი	სწავლის უნარი	ღირებულებები
2	კვლევის მეთოდები ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	X	X	X	X	X	X
3	სწავლების მეთოდები და განათლების მენეჯმენტი	X	X	X	X		X
4	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები	X	X	X			
5	რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია	X	X		X		X
6	მართვის სისტემები მედიცინაში	X	X	X			
7	ფიზიოლოგია და ელექტროფიზიოლოგია ინჟინრებისთვის	X	X	X		X	X
8	სამედიცინო გამოსახულებების ანალიზი	X	X	X			
9	ხელოვნური ორგანოები	X	X	X			
10	კლინიკური ინჟინერია	X	X	X	X	X	X
11	თემატური სემინარი-1	X	X	X	X	X	X
12	თემატური სემინარი -2	X	X	X	X	X	X
კვლევითი კომპონენტი							
13	კოლოკვიუმი-1	X	X	X	X	X	X
14	კოლოკვიუმი-2	X	X	X	X	X	X
15	სადისერტაციო ნაშრომის მომზადება და დაცვა	X	X	X	X	X	X

### პროგრამის სასწავლო გეგმა

№	საგნის კოდი	სასწავლო კომპონენტი	ESTS კრედიტი/საათი	საათი								
				ლექცია	სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	პრაქტიკა	შუასემესტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა	

1	LEH16508E1-LS	სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა	4/100	15	15				1	2	67
2	EET06108E1-LS	კვლევის მეთოდები ბიოსამედიცინო ინჟინერიაში	5/125	15	30				1	2	87
3	EDU11012E1-LP	სწავლების მეთოდები და განათლების მენეჯმენტი	6/150	15		45			1	2	77
4	EET06208E1-LP	ბიოსამედიცინო სენსორები და გამზომი გარდამქმნელები	5/125	15		30			1	2	77
5	PHS68208E1-LP	რადიაციული უსაფრთხოება და დოზიმეტრია	5/125	15		30			1	2	77
6	EET06208E1-LP	მართვის სისტემები მედიცინაში	5/125	15			30		1	2	77
7	BRS16608E1-LB	ფიზიოლოგია და ელექტროფიზიოლოგია ინჟინრებისთვის	5/125	15			30		1	2	77
8	EET06408E1-LP	სამედიცინო გამოსახულებების ანალიზი	5/125	15		30			1	2	77
9	EET32008E2-LS	ხელოვნური ორგანოები	5/125	15	30				1	2	
10	EET32108E2-LR	კლინიკური ინჟინერია	5/125	15			-	100	1	2	7
11		თემატური სემინარი -1	10/250						1	2	247
12		თემატური სემინარი -2	15/375						1	2	372
13		კოლოკვიუმი - 1	30/750							2	748
14		კოლოკვიუმი-2	30/750							2	748
15		სადისერტაციო ნაშრომის მომზადება და დაცვა	60/1500								1500

პროგრამის ხელმძღვანელი

ირინე გოცირიძე

ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი ფაკულტეტის დეკანი

ზურაბ ბაიაშვილი  
ზურაბ წვერაიძე

**დამტკიცებულია**

ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე  
06 თებერვალი 2017 წელი

ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე

**შეთანხმებულია**

სტუ-ს ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურთან

ირმა ინაშვილი

**მოდირიგირებულია**

ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე  
25 ივნისი 2018 წელი

ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე