



## შენობის სისტემების ინჟინერია

### პროგრამის სახელწოდება

შენობის სისტემების ინჟინერია

### მისანიჭებელი კვალიფიკაცია

მშენებლობის ინჟინერიის და მენეჯმენტის ბაკალავრი

### სწავლების მოცულობა კრედიტებით

242 ECTS

### სწავლების ენა

ქართული

### პროგრამის მიზანი

თბილისის თავისუფალი უნივერსიტეტის შენობის სისტემების ინჟინერიის საგანმანათლებლო საბაკალავრო პროგრამის მისიაა სტუდენტები მოამზადოს კარიერული წამატებისთვის სისტემების ინჟინერიის სფეროში, ან სისტემების ინჟინერიის სფეროს მათ მიერ არჩეულ სპეციალიზაციაში.

თბილისის თავისუფალი უნივერსიტეტის შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამის საგანმანათლებლო მიზნებია: კურსდამთავრებულები იყვნენ მოთხოვნადი და წარმატებულები შენობის სისტემების ინჟინერიის სფეროში; კურსდამთავრებულებმა შეძლონ პროფესიულ საქმიანობაში სწავლის პერიოდში

განვითარებული კრიტიკული აზროვნებისა და გადანყვეტილების მიღების უნარების გამოყენება და ჰქონდეთ ცვალებად გარემოში ადაპტაციის უნარი ინოვაციური ინტერდისციპლინარული საინჟინრო ცოდნის კარიერულ წინსვლაში გამოყენების გზით; კურსდამთავრებულებმა შეძლონ სწავლის გაგრძელება უმაღლესი განათლების შემდგომ საფეხურზე ინჟინერიის სფეროში, როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ, და მზად იყვნენ სამოღვაწეო გარემოს ცვლილებების შესაბამისად მუდმივად განაახლონ და შეიძინონ ახალი ცოდნა.

პროგრამის მიზანია, ასევე, სტუდენტები უზრუნველყოს ხარისხიანი სწავლებით და მხარდაჭერით აკადემიურ და სტუდენტურ ცხოვრებაში. მათ ეს დაეხმარებათ მიზნების მიღწევასა და ისეთი ცოდნის და გამოცდილების მიღებაში, რომელიც კურსდამთავრებულთა წარმატებას განაპირობებს ინჟინერიის სფეროში პროფესიული მოთხოვნების მაღალ დონეზე დაკმაყოფილების გზით.

შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამის მიზნები თანხვედრაშია თბილისის თავისუფალი უნივერსიტეტის ზოგად მისიასთან და წარმოადგენს ამ მისიის პრაქტიკაში განხორციელების ერთ-ერთ აკადემიურ მექანიზმს - შექმნას სწავლის, სწავლების და კვლევისათვის ხელმისაწვდომი გარემო, რომელიც სტუდენტებს კრიტიკული აზროვნებისა და გადანყვეტილების მიღების უნარებს განუვითარებს, რაც მომავალ კურსდამთავრებულებს ხელს შეუწყობს იყვნენ მოქნილები და წარმატებულები მუდმივად ცვალებად საქმიან სამყაროში.

სწორედ ზემოაღნიშნული განაპირობებს იმას, რომ პროგრამა ინჟინერიის საფუძვლების ფართო სპექტრს ფარავს. პროგრამაში ინჟინერიის სხვადასხვა სფერო გაერთიანებულია ინჟინერიისადმი სისტემური მიდგომის გამოყენებით, რაც ასახულია პროგრამის

დინამიურობაში, მის ინტერდისციპლინურობაში და რაც ხელს უწყობს საბაზრო ცვლილებებისადმი კურსდამთავრებულების სწრაფ ადაპტაციას.

პროგრამა ფოკუსირებულია შენობის საინჟინრო სისტემების ინტეგრირებულ, ჰოლისტურ ხედვაზე, გაცნობიერებაზე, ანალიზსა და ურთიერთმოქმედების საკითხებზე. კურსდამთავრებულებს შეეძლება, როგორც შენობის ცალკეული საინჟინრო სისტემების დაპროექტებაში, მონტაჟში, გამართვასა და მართვაში მონაწილეობის მიღება, ასევე, მათ ეცოდინებათ ამ სისტემების ურთიერთქმედების ეფექტები და გამონვევები, ამ ამოცანების გადაჭრის გზები, შეეძლება მათი შეფასება და გადაწყვეტა პრაქტიკულ საქმიანობაში.

სტუდენტებს პროგრამა აწვდის სასწავლო კურსებს ინტერდისციპლინური სწავლების გზით, რათა აღზარდოს კომპლექსურად მოაზროვნე, საინჟინრო ამოცანების გადაჭრის უნარის მქონე ინჟინერიის სფეროს მომავალი ლიდერები ისეთ მიმართულებებში, როგორცაა შენობის საინჟინრო სისტემები, მისი ინფრასტრუქტურა, ელექტრო- და მექანიკური აღჭურვილობა, ჰიდრაულიკური და კონსტრუქციული სისტემების ინჟინერია.

პროგრამის ფარგლებში ინტერდისციპლინარული სწავლების საჭიროება გამომდინარეობს ბაზრის კვლევიდან, რომლის თანახმადაც საქართველოში ინჟინერიის კვალიფიციური პროფესიონალების დეფიციტია ზემოხსენებულ მიმართულებებში. ამის გამო კომპანიებს უწევთ უცხოეთიდან კადრების მონვევა, ან ფიზიკის და სხვა მომიჯნავე დარგის კურსდამთავრებულთა სამუშაო ადგილზე გადამზადება ასეთი საინჟინრო მიმართულებით.

პროგრამა სხვა მსგავსი საერთაშორისო პროგრამის გამოცდილებას ითვალისწინებს და შექმნილია ადგილობრივი ვითარების, ასევე ქართულად სწავლების საჭიროების, გათვალისწინებით და გამიზნულია ხელი შეუწყოს საქართველოში ინჟინერიის სფეროში სწავლების ხარისხის საერთაშორისო სტანდარტებამდე გაზრდას.

პროგრამის შემუშავება ითვალისწინებს ამერიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების სააკრედიტაციო საბჭოს (ABET) მოთხოვნებს, რამაც შესაძლო გახადა მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში, მათ შორის თურქეთში, დანერგილიყო საერთაშორისოდ აღიარებული ABET აკრედიტებული პროგრამები სახელმწიფო ენაზე.

პროგრამა მოიცავს ფუნდამენტურ კურსებს მათემატიკაში, ფიზიკაში, ქიმიაში, რაც შესაბამის აკადემიურ პლატფორმას ქმნის შემდგომში საინჟინრო დაპროექტების, საკონსულტაციო, ზედამხედველობისა და მართვის კურსებისთვის. პროგრამის სტრუქტურა უზრუნველყოფს ინჟინერიის სფეროში პრაქტიკული უნარების და თეორიული ცოდნის სათანადო სინთეზს.

პროგრამა ითვალისწინებს საწარმოო პრაქტიკასა და შენობის ინჟინერიის დასკვნით პროექტს, რომლის მიზანია სტუდენტებმა სწავლის დროს შექნილი ცოდნა და უნარები დაპროექტების რეალური ამოცანების გადასაჭრელად გამოიყენონ და შედეგად შექმნან პროექტი, რომელიც სფეროს პროფესიონალების მიერ შეფასდება. ასევე, პროგრამა ითვალისწინებს პროექტებს, რომლებიც ინჟინერიის სტუდენტებმა არქიტექტურის პროგრამის სტუდენტებთან ერთად უნდა შეასრულონ, რაც მათ დამატებით განუვითარებს ინტერდისციპლინური თანამშრომლობისა და კომპლექსური აზროვნების უნარს.

ინტერდისციპლინური სწავლების მიდგომის ფარგლებში სტუდენტებს ექნებათ საშუალება უნივერსიტეტის არჩევითი კურსებიდან შეარჩიონ ის საგნები (მაგალითად: კომპიუტერული ინჟინერიის ან არქიტექტურის პროგრამებიდან), რომლებიც მათ მომავალში წარმატებული კარიერის შექმნაში დამატებით შეუწყობს ხელს.

პროგრამის კურსდამთავრებულები იქნებიან კონკურენტუნარიანი პროფესიონალები, როგორც საქართველოში, ისე საზღვარგარეთ საინჟინრო დაპროექტების და საინჟინრო

სისტემების მართვის სფეროში. ამასთან, მათ ექნებათ შესაბამისი აკადემიური საფუძველი გააგრძელონ სწავლა სამაგისტრო საფეხურზე საქართველოში ან საზღვარგარეთ იმ შერჩეული ინჟინერიის მიმართულებით, რომელიც მათ კარიერულ წინსვლას შეუწყობს ხელს.

## დასაქმების სფეროები

სწავლის დასრულების შემდეგ კურსდამთავრებულებს შესაძლებლობა ექნებათ დასაქმდნენ სხვადასხვა ორგანიზაციაში, რომელთა საქმიანობა დაკავშირებულია საინჟინრო ინფრასტრუქტურისა და შენობების ისეთ კომპლექსებთან და კომპონენტებთან როგორცაა ელექტრო, მექანიკური და წყალმომარაგების სისტემები, შენობებისა და ინფრასტრუქტურის სტრუქტურული ელემენტების დაგეგმვა, პროექტირება, მშენებლობა, შენობების მენეჯმენტი, ტექნიკურ უზრუნველყოფა, გამართვა, შეკეთება და განახლება.

პრაქტიკული გამოცდილების შექმნის საფუძველზე, კურსდამთავრებულებს შეეძლება აღნიშნული სფეროების დამოუკიდებლად მიწოდება ან/და ზედამხედველ ინჟინრებად მუშაობა.

დასაქმების სფერო მოიცავს:

- შენობის მართვის სისტემების (BMS) ინსტალაციას, ტექნიკურ უზრუნველყოფასა და მართვას
- HVAC (გათბობის, ვენტილაციის და ჰაერის კონდიციონირების) სისტემების დაპროექტებას, მენეჯმენტს და ტექნიკურ უზრუნველყოფას
- სამოქალაქო და სამრეწველო ნაგებობების კონსტრუქციების დაპროექტებას და მშენებლობას
- წყალმომარაგებას, წყალანირებას, კანალიზაციას, ჩამდინარე წყლების დამუშავებას, სისტემების და რეზერვუარების დაპროექტებას და მშენებლობას

- არსებული შენობების ექსპერტიზას, შეფასებას და მათ გამაგრებას
- ინფრასტრუქტურულ სანარმოებს
- ფართო სპექტრის საინჟინრო აღჭურვილობის დიაგნოსტიკებს და გამართვას (საყოფაცხოვრებო, სამედიცინო, სამხედრო და სხვა)
- ენერგომომარაგების სისტემების დაპროექტებას, მშენებლობის მართვას
- დიდ და კომპლექსურ პროექტებში მონაწილეობას, არქიტექტორებისა და პროექტირების ჯგუფისათვის ტექნიკურ კონსულტაციას

შესაბამისად, შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამის კურსდამთავრებულებს დასაქმების ფართო არეალი ექნებათ. ისინი შესაძლებელია დასაქმდნენ არქიტექტურულ, სამშენებლო, საკონსულტაციო, მუნიციპალურ და საჯარო ორგანიზაციებში. ასევე, კურსდამთავრებულებს ექნებათ საფუძველი სწავლა განაგრძონ განათლების შემდეგ საფეხურზე.

### **პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა**

შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამაზე დაშვება ხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

საბაკალავრო პროგრამით სწავლის უფლება აქვს სრული ზოგადი განათლების დამადასტურებელი სახელმწიფო დოკუმენტის მფლობელს ან მასთან გათანაბრებულ პირს, რომელმაც „უმაღლესი განათლების შესახებ“ საქართველოს კანონისა და საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2011 წლის 18 თებერვლის N19/6 ბრძანებით დამტკიცებული ერთიანი ეროვნული გამოცდების ჩატარების დებულების შესაბამისად, მოიპოვა უფლება ისწავლოს თბილისის თავისუფალ უნივერსიტეტში.

აბიტურიენტების ხელშეწყობისა და სტუდენტების მობილობის მიზნით, საგანმანათლებლო პროგრამაზე სწავლა, ერთიანი ეროვნული გამოცდების გავლის გარეშე, დასაშვებია საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ დადგენილი წესით და დადგენილ ვადებში:

- ა) უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისათვის და მოქალაქეობის არმქონე პირებისათვის, რომლებმაც უცხო ქვეყანაში მიიღეს სრული ზოგადი ან მისი ეკვივალენტური განათლება;
- ბ) საქართველოს მოქალაქეებისათვის, რომლებმაც უცხო ქვეყანაში მიიღეს სრული ზოგადი ან მისი ეკვივალენტური განათლება და სრული ზოგადი განათლების ბოლო 2 წელი ისწავლეს უცხო ქვეყანაში;
- გ) უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისათვის, რომლებიც სწავლობენ/სწავლობდნენ და მიღებული აქვთ კრედიტები/კვალიფიკაცია უცხო ქვეყანაში ამ ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისად აღიარებულ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში;
- დ) საქართველოს მოქალაქეებისათვის, რომლებიც საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ განსაზღვრული ვადით ცხოვრობენ/ცხოვრობდნენ, სწავლობენ/სწავლობდნენ და მიღებული აქვთ კრედიტები/კვალიფიკაცია უცხო ქვეყანაში ამ ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისად აღიარებულ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში.

საგანმანათლებლო პროგრამაზე ჩარიცხვა, ასევე შესალებელია მობილობის წესით, საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2010 წლის 4 თებერვლის N10/ნ ბრძანებით დამტკიცებული უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებიდან სხვა უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში გადასვლის წესის შესაბამისად. საგანმანათლებლო პროგრამაზე ჩარიცხვის დროს, მხედველობაში მიიღება კანონმდებლობის მოქმედი რედაქცია.

## სწავლის შედეგები

შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამის სწავლის შედეგები ჩამოყალიბებულია ინჟინერიისა და ტექნოლოგიის ამერიკული საბჭოს (ABET) კრიტერიუმების გათვალისწინებით.

პროგრამის დასრულების შემდეგ კურსდამთავრებულს:

- ექნება ინჟინერიისათვის საჭირო ფართო ცოდნა ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში
- ექნება ფართო ინტერდისციპლინარული ცოდნა ელექტროინჟინერიის, მექანიკის და მშენებლობის ინჟინერიის სფეროებში
- ექნება ლიბერალურ პრინციპებზე დაფუძნებული ცოდნა ზოგადი განათლებაში
- შეეძლება მოცემულ კონტექსტში კომპლექსური ინჟინრული ხასიათის პრობლემების იდენტიფიცირება, ფორმულირება და გადაწყვეტა ინჟინერიის, მათემატიკის, ფიზიკის და მეცნიერების სხვა დისციპლინების გამოყენების გზით
- შეეძლება სპეციფიური მიზნებისა და საჭიროებისათვის მიიღოს საინჟინრო გადაწყვეტილება საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის, უსაფრთხოების და კეთილდღეობის, ასევე სოციალური, გარემო და ეკონომიკური ფაქტორების გათვალისწინებით
- შეეძლება ინჟინრული ამოცანების დროს ეთიკური და პროფესიული პასუხისმგებლობის გაცნობიერება და ინფორმაციაზე დაყრდნობილი მსჯელობის წარმართვა, რომელიც ინჟინრულ გადაწყვეტილებებში ითვალისწინებს გლობალური, ეკონომიკური, გარემო და სოციალური კონტექსტის ზეგავლენას
- შეეძლება გუნდში თანამშრომლობასა და ჩართულობაზე დამყარებული ეფექტური მოქმედება და პროცესების მართვა
- შეეძლება შესაბამისი ექსპერიმენტის დაგეგმვა, წარმართვა, მონაცემთა ანალიზი, ინტერპრეტირება დასკვნების გაკეთებისა და საინჟინრო მსჯელობისათვის



- შეეძლება შესაბამისი სასწავლო სტრატეგიის გამოყენებით ახალი ცოდნის დამოუკიდებლად მიღება და გამოყენება საჭიროების შემთხვევაში
- შეეძლება სხვადასხვა სახის აუდიტორიასთან ეფექტური კომუნიკაცია
- შეეძლება ინჟინერიაში არსებული იდეებისა და პრობლემების გადაჭრის გზების შესახებ დეტალური წერილობითი ანგარიშის მომზადება ქართულ და ინგლისურ ენაზე როგორც სპეციალისტებისათვის, ასევე არასპეციალისტებისათვის.

### სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდი

სწავლის შედეგების მისაღწევად თითოეული სასწავლო კურსის მიზნიდან გამომდინარე, განსაზღვრულია შესაბამისი სწავლისა და სწავლების მეთოდები. შენობის სისტემების ინჟინერიის საბაკალავრო საგანმანათლებლო პროგრამის ფარგლებში ძირითადად შემდეგი მეთოდები გამოიყენება:

- სწავლების ვერბალური მეთოდი
- წიგნზე მუშაობის მეთოდი
- წერიტი მუშაობის მეთოდი
- ჯგუფური მუშაობა
- გონებრივი იერიში
- დისკუსიები/დებატები
- ანალიზის მეთოდი
- დედუქციური მეთოდი
- ინდუქციური მეთოდი
- ახსნა-განმარტების მეთოდი
- დემონსტრირების მეთოდი
- ლაბორატორიული მეთოდი
- პრაქტიკული მეცადინეობები
- ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება

თითოეული სასწავლო კურსის ფარგლებში გამოყენებული სწავლებისა და სწავლის მეთოდები განვიხილავთ სილაბუსში.

მიღწეული სწავლის შედეგების გაზომვისას გამოიყენება: საშინაო დავალებები, ტესტები, ქვიზები, ზეპირი და წერილი გამოცდები, პრეზენტაციები, რეპორტები, შესრულებული სამუშაოს ანალიზი, პროექტები, ესეები, ლაბორატორიული სამუშაოები და სხვა.

აკადემიური თავისუფლების ფარგლებში ლექტორი უფლებამოსილია გამოიყენოს ისეთი სწავლების და სწავლის მეთოდი, რომელიც არ არის გათვალისწინებული პროგრამით. განსხვავებული მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში, მის შესახებ ინფორმაცია უნდა იყოს აღნიშნული სილაბუსში.

### ცოდნის შეფასების სისტემა

სტუდენტის ცოდნა ფასდება 100-ქულიანი სისტემით. შეფასება მრავალკომპონენტია და შეესაბამება საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2007 წლის 5 იანვრის N3 ბრძანებით დამტკიცებულ უმაღლესი საგანმანათლებლო პროგრამების კრედიტებით გაანგარიშების წესს. სტუდენტის ცოდნის შეფასების დროს, პროგრამის განხორციელებაში ჩართული აკადემიური და მონვეული პერსონალი ვალდებულია გამოიყენოს ზემოაღნიშნული წესი.

ცოდნის შეფასებისას გამოიყენება შემდეგი სქემა:

1. ხუთი სახის დადებითი შეფასება:

(A) ფრიალი – შეფასების 91-100 ქულა

(B) ძალიან კარგი – მაქსიმალური შეფასების 81-90 ქულა

(C) კარგი – მაქსიმალური შეფასების 71-80 ქულა

(D) დამაკმაყოფილებელი – მაქსიმალური შეფასების 61-70 ქულა

(E) საკმარისი – მაქსიმალური შეფასების 51-60 ქულა

2. ორი სახის უარყოფით შეფასებას:

(FX) ვერ ჩააბარა – მაქსიმალური შეფასების 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება

(F) ჩაიჭრა – მაქსიმალური შეფასების 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი

მიღწეული სწავლის შედეგების გაზომვისას გამოიყენება როგორც მაფორმირებელი ისე შემატყობველი შეფასების ფორმები. ესენია: საშინაო დავალებები, ლაბორატორიული სამუშაოები, ტესტები, ზეპირი და წერილი გამოცდები, პრეზენტაციები, ესეები, პროექტები და სხვა.

### სასწავლო გეგმა (კურიკულუმი)

	ECTS
საუნივერსიტეტო ზოგადი განათლება	50
ზოგადი განათლების საგნები ინჟინერიისთვის	2
ინჟინერიის საბაზო განათლება	50
შენობის სისტემების ინჟინერიის ძირითადი განათლება	112
პრაქტიკული განათლება	9
არჩევითი საგნები	19
<b>სულ კრედიტების რაოდენობა</b>	<b>242</b>

სასწავლო გეგმა და სემესტრული გეგმა პროგრამაში მოცემულია დანართის სახით, ხოლო კომპონენტების აღწერა - თანდართულ სილაბუსებში.

### ადამიანური და მატერიალური რესურსები

თბილისის თავისუფალი უნივერსიტეტი ახორციელებს საგანმანათლებლო პროგრამას გამორჩეული კვალიფიკაციისა და წარმატებული გამოცდილების მქონე აკადემიური და მონვეული პერსონალით.

საგანმანათლებლო პროგრამის განხორციელება უზრუნველყოფილია ფინანსურად და მატერიალურად. პროგრამის განსახორციელებლად უნივერსიტეტი გამოყოფს შესაბამის ფინანსურ და მატერიალურ რესურსს. საგანმანათლებლო პროგრამა განხორციელდება კახა ბენდუქიძის კამპუსში, რომელიც აღჭურვილია მაღალი ხარისხის განათლების მისაღებად საჭირო ინვენტარით და ყველა სხვა რესურსით.