



## მათემატიკის, კომპიუტერული მეცნიერების და ინჟინერიის სკოლა - MACS[E]

### პროგრამის სახელწოდება

შენობის სისტემების ინჟინერია

### მისანიჭებელი კვალიფიკაცია

შენობის სისტემების ინჟინერიის 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 შემდგომში სისტემების ინჟინერიის სფეროს მიკუთვნებულ 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 გადაწყვეტილების 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.

პროგრამა მიზნად ისახავს 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 გადაწყვეტილების 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 გამოწვევები, 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, ჰიდრავლიკური 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 მოწვევა, 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 შემუშავებისას გათვალისწინებულია ამერიკის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების სააკრედიტაციო საბჭოს (ABET) მოთხოვნები, რაც შესაძლებლობას იძლევა მომავალში პროგრამა სახელმწიფო ენაზე საერთაშორისოდ აღიარებული ABET აკრედიტებული გახდეს.

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 შექმნილი ცოდნა და უნარები რეალური საპროექტო ამოცანების გადასაჭრელად გამოიყენონ და შედეგად შექმნან პროექტი, რომელიც სფეროს მოწვეული პროფესიონალების მიერ შეფასდება.

ასევე, პროგრამა ითვალისწინებს პროექტს, რომლებიც შენობის სისტემების ინჟინერიის სტუდენტებმა თავისუფალი უნივერსიტეტის 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 შენობის 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 შეძენის საფუძველზე, კურსდამთავრებულებს შეეძლება ალნიშნული სერვისების 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, წყალარინებას, კანალიზაციას, ჩამდინარე წყლების დამუშავებას, სისტემების და რეზერვუარების დაპროექტებას და მშენებლობას
- არსებული შენობების ექსპერტიზას, შეფასებას და მათ გამაგრებას
- ინფრასტრუქტურულ საწარმოებს
- ფართო სპექტრის საინჟინრო აღჭურვილობის დიაგნოსტიკას 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/ნ ბრძანებით დამტკიცებული ერთიანი ეროვნული გამოცდების ჩატარების დებულებისა და სახელმწიფო სასწავლო გრანტის განაწილების წესის შესაბამისად, მოიპოვა უფლება ისწავლოს თბილისის თავისუფალ უნივერსიტეტში.

აბიტურიენტების ხელშეწყობისა და სტუდენტების მობილობის მიზნით უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში სწავლა ერთიანი ეროვნული გამოცდების გავლის გარეშე, საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2011 წლის

29 დეკემბრის 224/ნ ბრძანებით დამტკიცებული უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში ერთიანი ეროვნული გამოცდების/საერთო სამაგისტრო გამოცდების გავლის გარეშე სწავლის უფლების მქონე აბიტურიენტების/მაგისტრანტების კანდიდატების/სტუდენტების მიერ დოკუმენტების წარდგენისა და განხილვის წესის თანახმად:

ა) უცხო ქვეყნის მოქალაქეებისა 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 (გარდა ერთობლივი უმაღლესი საგანმანათლებლო პროგრამის მონაწილე სტუდენტებისა და გაცვლითი საგანმანათლებლო პროგრამის მონაწილე სტუდენტებისა), რომლებიც სწავლობენ/სწავლობდნენ და მიღებული აქვთ კრედიტები/კვალიფიკაცია უცხო ქვეყანაში ამ ქვეყნის კანონმდებლობის შესაბამისად აღიარებულ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში;

დ) საქართველოს მოქალაქეებისათვის (გარდა ერთობლივი უმაღლესი საგანმანათლებლო პროგრამის მონაწილე სტუდენტებისა და გაცვლითი საგანმანათლებლო პროგრამის მონაწილე სტუდენტებისა), რომლებიც 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 შესაძლებელია 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

პროგრამის დასრულების შემდეგ კურსდამთავრებულს:

1. იაზრებს თუ რა არის ბუნება, საზოგადოება, ადამიანი და ხელოვნება; შეუძლია რაოდენობრივი აზროვნება; ფლობს პროფესიული განვითარებისათვის საჭირო მრავალმხრივ საბაზისო ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს, რაც შეთავაზებულია საუნივერსიტეტო ზოგადი განათლების მოდულით; იღებს მორალური ღირებულებების საფუძველზე ეთიკურ გადაწყვეტილებებს და აცნობიერებს სამყაროს და საზოგადოების მრავალფეროვნებას.
2. განსაზღვრავს, აყალიბებს და წყვეტს ამოცანებს მათემატიკის, საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების და პრობლემების გადაჭრის სხვა მიდგომების გამოყენებით.
3. აცნობიერებს შენობის კონსტრუქციების, სტრუქტურის და ელემენტების, ასევე შენობის საინჟინრო საჭიროებების ურთიერთქმედებასა და ურთიერთდამოკიდებულებას.
4. ფლობს შენობა ნაგებობების საინჟინრო აღჭურვის, აგების, მონტაჟის, გამართვის, მართვასა და ექსპლუატაციასთან დაკავშირებულ ძირითად საკითხებს.
5. საინჟინრო გადაწყვეტილებათა მიღებისა და დასკვნების გამოტანის პროცესში აგროვებს მონაცემებს და აანალიზებს მათ.
6. შენობის საინჟინრო სისტემების ამოცანებისა და მოთხოვნების შეფასებისას იაზრებს და ითვალისწინებს საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის, უსაფრთხოების, ფუნქციონირების და კეთილდღეობის, ასევე, ეკონომიკურ, სოციალურ და გარემო ფაქტორებს.
7. მონაწილეობს შენობების საინჟინრო სისტემების დაპროექტებაში და მათი ტექნიკური მახასიათებლების განსაზღვრაში.
8. კომპეტენციის ფარგლებში ზედამხედველობს შენობის საინჟინრო სისტემების გამოყენებადობისა და გამართვის ტექნიკურ საკითხებს და მართავს შენობის კონკრეტული საინჟინრო სისტემების გამოყენების პროცესს.
9. აცნობიერებს ეთიკურ და პროფესიულ პასუხისმგებლობას და წარმართავს ინფორმაციაზე დაყრდნობილ მსჯელობას, რომელიც ინჟინრულ გადაწყვეტილებებში ეფუძნება გლობალური, ეკონომიკური, გარემო და სოციალური კონტექსტის ზეგავლენას.

10. ეფექტიანად მუშაობს გუნდში; დაინტერესებულ პირებთან კომუნიკაციას, საინჟინრო პროექტის შემუშავებისა და წარდგენისას იყენებს გრაფიკულ, საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნიკასა და ტექნოლოგიებს.
11. განსაზღვრავს ინდივიდუალურ სასწავლო საჭიროებებს და გეგმავს საკუთარ პროფესიულ განვითარებას.

### **სწავლებისა და სწავლის მეთოდები**

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
- წერითი 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 გაწერილია სილაბუსში.

მიღწეული სწავლის შედეგების გაზომვისას გამოიყენება: საშინაო დავალებები, ტესტები, ქვიზები, ზეპირი და წერითი 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 მოწვეული პერსონალი ვალდებულია გამოიყენოს ზემოაღნიშნული წესი.

ცოდნის შეფასებისას გამოიყენება შემდეგი სქემა:

1. ხუთი სახის დადებითი შეფასება:

- (A) ფრიადი – 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 უარყოფითი შეფასება:

- (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 შემაჯამებელი შეფასების ფორმები. ესენია: საშინაო დავალებები, ლაბორატორიული სამუშაოები, ტესტები, ზეპირი და წერიტი გამოცდები, პრეზენტაციები, ესეები, პროექტები და სხვა.

## სასწავლო გეგმა

სასწავლო გეგმა შედგება რამდენიმე კომპონენტისგან:

- საუნივერსიტეტო ზოგადი განათლება
- ინჟინერიის საბაზო განათლება
- შენობის სისტემების ინჟინერიის ძირითადი განათლება
- პრაქტიკული განათლება
- არჩევითი საგნები

საგანმანათლებლო პროგრამას თან ერთვის კურიკულუმი და სემესტრული სასწავლო გეგმა.

## ადამიანური და მატერიალური რესურსები

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