

საინჟინრო განათლების პროგრამების მიმოხილვა წამყვან ევროპულ უნივერსიტეტებში: ლიდი ბრიტანეთის (UNIVERSITY OF LEEDS), შვედეთის (KUNGLIGA TEKNISKA HOGSKOLAN) და იტალიის (POLITECNICO DI TORINO) მაგალითები

ოთარ ზუმბურიძე, გიორგი ძიძიგური, თამარ ლომინაძე,
ნინო ჟიჟილაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ევროკომისიის მიერ საგრანტო კონკურსის TEMPUS-ის ფარგლებში დაფინანსებული პროექტის ENGITEC („Modernizing higher engineering education in Georgia, Ukraine and Uzbekistan to meet the technology challenge“, 530244-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPCR) მიმდინარეობისას ჩატარდა საინჟინრო სასწავლო პროგრამების შესწავლა წამყვან ევროპულ საინჟინრო უნივერსიტეტებში. ნაშრომში წარმოდგენილია ამ კვლევის შედეგები და საინჟინრო პროგრამების ძირითადი ასპექტები მანქანათმშენებლობის პროგრამის მაგალითზე.

საკვანძო სიტყვები: საინჟინრო განათლება. სასწავლო პროგრამა. სწავლების საფეხურები.

1. შესავალი

ევროკომისიის მიერ საგრანტო კონკურსის TEMPUS-ის ფარგლებში დაფინანსებული პროექტის ENGITEC („Modernizing higher engineering education in Georgia, Ukraine and Uzbekistan to meet the technology challenge“, 530244-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPCR) მიმდინარეობისას მოხდა უმაღლესი საინჟინრო განათლების სასწავლო პროგრამებისა და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის შესწავლა ევროპის რამდენიმე წამყვან ცენტრში. კერძოდ, კვლევები შედარებითი ანალიზისათვის ჩატარდა ლიდსის უნივერსიტეტში, ტურინის პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში და შვედეთის სამეფო ტექნოლოგიურ უნივერსიტეტში. კვლევის შედეგად გამოიკვეთა ის მნიშვნელოვანი თავისებურებები, რაც ახასიათებს საინჟინრო განათლების სისტემას წამყვან ევროპულ უნივერსიტეტებში და ამ გამოცდილების ქართულ საგანმანათლებლო სივრცეში გადმოტანის გზები.

2. ლიდსის უნივერსიტეტი

ლიდსის უნივერსიტეტში საინჟინრო განათლებისთვის სასწავლო პროგრამების მომზადებას შემდეგი ძირითადი ფაქტორები განსაზღვრავს:

- ლიდი ბრიტანეთის საინჟინრო კომპეტენციების სტანდარტი UK-SPEC;
- სტუდენტთა სურვილები და მოლოდინები;
- მდგომარეობა დასაქმების ბაზარზე;
- სტუდენტთა ეროვნული გამოკითხვის შედეგები;
- უნივერსიტეტის მიერ ორგანიზაციებთან გაფორმებული თანამშრომლობის მემორანდუმები.

ლიდსის უნივერსიტეტის სასწავლო პროცესის განრიგი და სტუდენტის დატვირთვა მოცემულია 1-ელ ნახაზზე.

ლიდსის უნივერსიტეტის სასწავლო პროცესი მოიცავს სწავლების 3 საფეხურს: ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა, დოქტორანტურა.

სასწავლო პროგრამების ტიპიურ სტრუქტურას წარმოგიდგენთ მანქანათმშენებლობის სასწავლო პროგრამის მაგალითზე. ლიდსის უნივერსიტეტში ამჟამად მოქმედებს მანქანათმშენებლობის 4 პროგრამა. მათ შორის ძირითადი განსხვავება არის საწარმოო პრაქტიკის მოცულობა სასწავლო პროცესის მიმდინარეობისას.

ოქტომბერი- იანვარი სემესტრი 1		იანვარი- ივნისი სემესტრი 2		ივნისი- ოქტომბერი სემესტრი 3	
ოქტომბერი- დეკემბერი		იანვარი - მარტი		აპრილი - ივნისი	ივლისი- სექტემბერი
ტრიმესტრი 1	4	ტრიმესტრი 2	4	ტრიმეს ტრი 3	ზაფხული
შესავალი კვირა +სწავლების 11 კვირა	კვირა საშობ აო არდა დეკემ ბი	გამოცდის 2 კვირა + სწავლების 8* კვირა	კვირა სააღდ გომო არდა დეკემ ბი	სწავლებ ის 3* კვირა + გამოცდა	მუშაობა სამაგისტრო და სადოქტორო პროექტებსა და თემებზე
60 კრედიტი (600 სასწავლო საათი) (ყველა სტუდენტი)		60 კრედიტი (ყველა სტუდენტი)		60 კრედიტი (მხოლოდ მაგისტრები და დოქტორანტი)	
სწავლება				სამაგისტრო პროექტები	

ნახ.1. სასწავლო წლის სტრუქტურა, სტუდენტების დატვირთვა

სასწავლო პროგრამა, რომელიც მინიმალურად ითვალისწინებს საწარმოო პრაქტიკას, ოთხწლიანია და მოიცავს 480 კრედიტს (1 კრედიტი 10 საათია). სწავლების პირველ და მეორე წელს ყველა სასწავლო მოდული სავალდებულოა, კრედიტების რაოდენობა შეადგენს 240 (120 + 120) კრედიტს.

სწავლების მესამე წელს იწყება არჩევითი მოდულები და ასევე, სტუდენტებმა უნდა შეასრულონ ინდივიდუალური ინტერდისციპლინარული პროექტი. ამ ტიპის პროექტში სტუდენტებს მოეთხოვებათ სხვადასხვა საგნებში შესწავლილი საგნის გამოყენება კონკრეტული საინჟინრო პრობლემის გადასაწყვეტად. კრედიტების საერთო რაოდენობა ამ სასწავლო წელს შეადგენს 120-ს.

სწავლების 3 წლის შემდეგ სტუდენტს მიენიჭება ბაკალავრის ხარისხი (BEng Mechanical Engineering). სწავლების მეოთხე წლის გავლის შემთხვევაში სტუდენტს მიენიჭება ინჟინერიის მაგისტრის ხარისხი (MEng Mechanical Engineering), რომელიც განსხვავდება მანქანათმშენებლობის მეცნიერებათა მაგისტრის (MSc (Eng)) ხარისხისაგან.

სწავლების მეოთხე წელი მთლიანად გუნდურ პროექტს ეთმობა, რომელიც 60 კრედიტით ფასდება. დანარჩენი კრედიტების მოგროვება სტუდენტებს არჩევითი მოდულების მეშვეობით შეუძლიათ.

სწავლების პირველი საფეხურის დანარჩენი 3 პროგრამა ზემოთ აღწერილი პროგრამისაგან განსხვავდება იმით, რომ იქ გათვალისწინებულია სხვადასხვა სასწავლო წლის ჩანაცვლება საწარმოო პრაქტიკით. შესაბამისად, სწავლების ხანგრძლივობა იზრდება 5 წლამდე, ხოლო კრედიტების რაოდენობა 600 კრედიტს შეადგენს.

სწავლების მეორე საფეხურის მოცულობა 180 კრედიტს შეადგენს, ხოლო ხანგრძლივობა - 12 თვეს. სწავლების დასრულების შემდეგ სტუდენტს მიენიჭება მეცნიერებათა მაგისტრის ხარისხი.

სწავლების მესამე საფეხურის წარმატებით დასრულების შემდეგ სტუდენტებს მიენიჭებათ დოქტორის ხარისხი. ლიდისის უნივერსიტეტი დოქტორის სამი სახის ხარისხს ანიჭებს იმისდა მიხედვით, თუ რა არის ამა თუ იმ დოქტორანტის მიზანი სწავლების მესამე საფეხურზე.

ყველაზე გავრცელებულია ე.წ. ფილოსოფიის დოქტორი, PhD (ან DPhil), რომელიც დაფუძნებულია მრავალდარგობრივი სამეცნიერო კვლევების წარმოებაზე. სამეცნიერო კვლევები, როგორც წესი, პროფესორის (პროფესორთა ჯგუფის) მეთვალყურეობის ქვეშ მიმდინარეობს.

სტუდენტი რეგისტრირდება უნივერსიტეტში და დოქტორანტურის ხანგრძლივობა შეადგენს 3 წელს. ამ ტიპის დოქტორანტურაში სწავლისას სტუდენტს არ მოეთხოვება რაიმე სავალდებულო მოდულის გავლა და კრედიტების დაგროვება. აუცილებელია მხოლოდ სადოქტორო ნაშრომის დაწერა და დაცვა (მაქს. 100 000 სიტყვა).

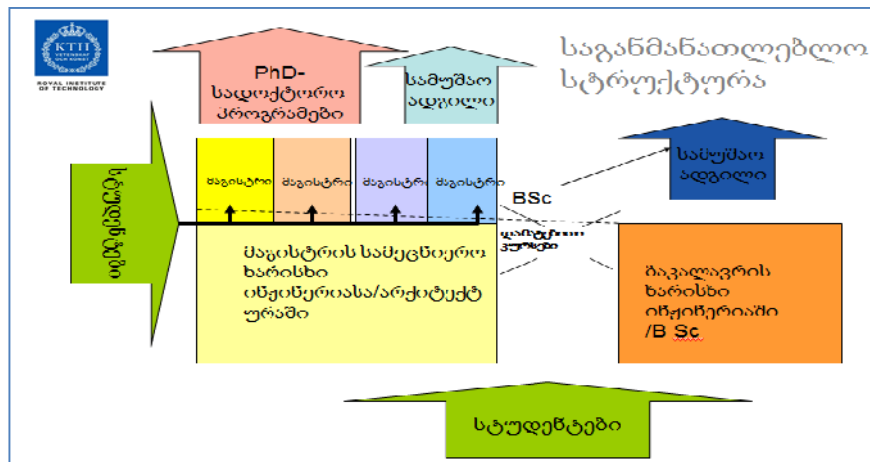
მეორე ტიპის დოქტორის ხარისხი, რომელიც მიენიჭება ლიდისის უნივერსიტეტში, არის ე.წ. პროფესიონალური დოქტორის ხარისხი, მაგალითად, დოქტორი განათლების დარგში (მაგ. Doctor in Education, EdD). ამ შემთხვევაშიც სასწავლო პროცესი 3 წლის განმავლობაში გრძელდება, მაგრამ მოიცავს სასწავლო მოდულებს, რაშიც სტუდენტებმა 150 კრედიტი უნდა დააგროვონ. გარდა ამისა, სტუდენტებს მოეთხოვებათ სადოქტორო ნაშრომის მომზადება და დაცვა (55 000 სიტყვა). სადოქტორო ხარისხი, რომელიც მიენიჭებათ სტუდენტებს, შეიცავს პროფესიული საქმიანობის იმ დარგის დასახელებას, რომელშიც სტუდენტი საქმიანობს და რომელშიც დაიცვა საძიებელი ხარისხი.

მესამე ტიპის სადოქტორო ხარისხია ე.წ. Integrated PhD. ამ ტიპის სადოქტორო პროგრამები მოიცავს სამეცნიერო კვლევებს რომელიმე დარგში. სტუდენტს მოეთხოვება სასწავლო მოდულების გავლა (სადოქტორო პროგრამის მიხედვით), 180 კრედიტის დაგროვება და მონაწილეობის მიღება სხვადასხვა სასწავლო აქტივობაში (ლექცია, სემინარი და ა.შ.).

სწავლების ხანგრძლივობა 4 წელია. პირველი ორი წელი სასწავლო მოდულებს ეთმობა, ხოლო სამეცნიერო კვლევები მესამე და მეოთხე წელს მიმდინარეობს. სტუდენტს დოქტორის ხარისხი მეოთხე წლის დასრულების შემდეგ, სადოქტორო ნაშრომის მომზადებისა და დაცვის შემდეგ მიენიჭება (მაქს. 100 000 სიტყვა).

3. შვედეთის სამეფო ტექნოლოგიურ უნივერსიტეტი

შვედეთის სამეფო ტექნოლოგიურ უნივერსიტეტში საგანმანათლებლო სტრუქტურა ორგანიზებულია შემდეგნაირად:



ნახ.3. საგანმანათლებლო სტრუქტურა, შვედეთი, სამეფო ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი

სასწავლო პროცესი შეიცავს შემდეგ დონეებს:

- მოსამზადებელი დონე;
- პირველი ციკლი, სრულდება უმაღლესი განათლების დამადასტურებელი დიპლომის ან ბაკალავრის ხარისხის მინიჭებით;
- მეორე ციკლი, ერთი ან ორწლიანი მაგისტრატურა. სრულდება მაგისტრის შესაბამისი ხარისხის მინიჭებით;

- მესამე ციკლი, სადოქტორო ან ლიცენციანტის პროგრამები.

ყოველი ციკლი შეესაბამება ბოლონის პროცესის მიერ განსაზღვრულ საგანმანათლებლო დონებს. პირველი და მეორე ციკლის სასწავლო პროცესი ორგანიზებულია კურსებად, რომლებიც გაერთიანებულია საგანმანათლებლო პროგრამებში. როგორც ეს სხვა უნივერსიტეტებშია, სასწავლო კურსებს უნდა ჰქონდეთ სილაბუსები, ხოლო პროგრამებს - კურიკულუმები. ხარისხის დამადასტურებელი სერტიფიკატის მისაღებად სტუდენტმა უნდა შეასრულოს ეროვნული და ლოკალური საკვალიფიკაციო მოთხოვნები.

საინჟინრო მეცნიერებათა ბაკალავრის ხარისხის მისაღებად სტუდენტმა უნდა დააგროვოს 180 კრედიტი, საიდანაც სულ მცირე 25 კრედიტი უნდა მოდიოდეს მათემატიკასა და საბუნებისმეტყველო საგნებზე, ხოლო საინჟინრო საგნების შესწავლით სტუდენტმა უნდა მოაგროვოს მინიმუმ 90 კრედიტი.

მაგისტრის ხარისხის მოსაპოვებლად სტუდენტმა უნდა დააგროვოს 120 კრედიტი, საიდანაც მინიმუმ 90 კრედიტი უნდა შეასრულოს სწავლების მეორე დონეზე და საიდანაც მინიმუმ 60 კრედიტი უნდა ეთმობოდეს არჩეული დარგის საფუძვლიან შესწავლას.

დოქტორანტურის მოცულობა 240 კრედიტს შეადგენს, საიდანაც:

- სადოქტორო ნაშრომი (სადოქტორო დისერტაცია) შეესაბამება მინიმუმ 120 კრედიტს;
- სასწავლო კურსებით სტუდენტმა უნდა დააგროვოს მინიმუმ 60 კრედიტი;

ლიცენტიატისთვის აუცილებელია 120 კრედიტის დაგროვება, საიდანაც:

- სამეცნიერო ნაშრომი შეესაბამება მინიმუმ 60 კრედიტს;
- სასწავლო კურსებით სტუდენტმა უნდა დააგროვოს მინიმუმ 60 კრედიტი;

უნივერსიტეტში სასწავლო პროცესი მოიცავს 40 კვირას, რომელიც დაყოფილია 4 მეოთხედად. გამოცდები ტარდება თითოეული მეოთხედის დასრულებისას.

როგორც ინიციატივა CDIO-ს ერთ-ერთი დამფუძნებელი, შვედეთის სამეფო ტექნოლოგიური უნივერსიტეტი ძალიან მჭიდროდ თანამშრომლობს წარმოებასთან. სასწავლო პროგრამებისა და სამეცნიერო კვლევების დაგეგმვისას ძირითადი ფაქტორი ის რეალური საინჟინრო პრობლემები და გამოწვევებია, რომლებიც დგას თანამედროვე მაღალტექნოლოგიური ინდუსტრიის წინაშე.

4. ტურინის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტი

შედარებითი მიზნით, ტურინის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის საგანმანათლებლო სისტემას, განვიხილავთ ისევ მანქანათმშენებლობის პროგრამის მაგალითზე.

ტურინის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის უმაღლესი საგანმანათლებლო სივრცე საინჟინრო მექანიკის მიმართულებებით მოიცავს:

- საბაკალავრო და სამაგისტრო კურსები საინჟინრო მექანიკის მიმართულებით;
- საბაკალავრო და სამაგისტრო კურსები მანქანათმშენებლობის მიმართულებით;
- საბაკალავრო და სამაგისტრო კურსები წარმოების ინჟინერინგის მიმართულებით;
- საბაკალავრო და სამაგისტრო კურსები საავიაციო ინჟინერინგის მიმართულებით;

ბაკალავრიატში სწავლისას:

- I წელი საერთოა ყველა საინჟინრო კურსისთვის;
- II წელი საერთოა საინჟინრო მექანიკისა და მანქანათმშენებლობის კურსებისთვის;
- III წელი სპეციფიკურია საინჟინრო მექანიკის კურსისთვის;
- ფინალური პროექტი მესამე წელს გულისხმობს სტუდენტის მიერ მომზადებულ და წარმოდგენილ ერთგვარი ანგარიშს სპეციფიკურ თემაზე და მოიცავს 3 კრედიტს.

სტუდენტს შეუძლია თავისუფალი კრედიტების შეცვლა სტაჟირებით (ინტერნშიპი), მას შემდეგ, რაც უფლებამოსილი იქნება შესაბამისი სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ. ამასთანავე, სტუდენტს უნდა გააჩნდეს მინიმუმ 130 კრედიტი და თავად მოიძიოს კომპანია სტაჟირების გასავლელად. ინტერნშიპი 6 კრედიტს მოიცავს.

საბაკალავრო კურსი შეიძლება დაიყოს სამ, ერთმანეთთან დაკავშირებულ მიმართულებად:

- სამეცნიერო განათლება ფუნდამენტალური თემატიკის მიმართულებით (მათემატიკა, ქიმია, ფიზიკა, კომპიუტერული მეცნიერებები);
- სამეცნიერო განათლება საწარმოო სფეროში საინჟინრო მექანიკის მიმართულებით;
- სპეციფიკური განათლება საინჟინრო მექანიკის მიმართულებით, რომელიც ითვალისწინებს დიზაინსა და მანქანების დიზაინს, თერმო და ჰიდრაულიკურ მანქანებს, ტექნოლოგიების წარმოებას, საწარმოო დანადგარებს.

აკადემიური სენატის გადაწყვეტილებით, ხარისხის მოპოვებისთვის აუცილებელია ინგლისური ენის ცოდნის დამადასტურებელი, მინიმუმ მეხუთე დონის IELTS სერტიფიკატი ან სხვა შესაბამისი სერტიფიკატი, რომელიც 3 კრედიტს მოიცავს.

მაგისტრატურის განყოფილებაში სწავლისას პირველი წელი ზოგადაა ყველა მიმართულებისთვის, ხოლო მეორე წელი მოიცავს რამოდენიმე მიმართულებას.

სწავლების პირველ და მეორე წლებში თავისუფალი კრედიტები განაწილებულია შემდეგნაირად:

პერსონალურ სილაბუსში სტუდენტს შეუძლია აირჩიოს 6 თავისუფალი კრედიტი სწავლების პირველ წელს და 6 თავისუფალი კრედიტი - მეორე წელს, ან 12 კრედიტი პირველ წელს ან 12 კრედიტი - მეორე წელს.

სტუდენტს შეუძლია თავისუფალი კრედიტები სტაჟირებით (ინტერნშიპით) შეცვალოს მას შემდეგ, რაც უფლებამოსილი იქნება შესაბამისი სასწავლო პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ. სასწავლო გეგმაში ინტერნშიპის ჩართვისათვის, სტუდენტს უნდა ჰქონდეს მინიმუმ 48 კრედიტი და თავად მოიძიოს კომპანია სტაჟირების გასავლელად. ინტერნშიპი მოიცავს 12 კრედიტს.

საბაკალავრო/სამაგისტრო პროგრამები რეგულირდება შემდეგნაირად:

თითოეული საბაკალავრო/სამაგისტრო პროგრამისთვის სენატი (Senato Accademico) განსაზღვრავს ე.წ. უფლებამოსილ დეპარტამენტს („Reference Department“), რომელიც პასუხისმგებელია განათლებაზე.

Reference Department-ების მიერ წარდგენილ პროგრამებს Senato Accademico-სთან კონსულტაციების შემდეგ აქტიურებს მმართველი საბჭო (Administration Council). მსგავსი და ჰომოგენური სასწავლო პროგრამების კოორდინაციას, მენეჯმენტსა და ჰარმონიზაციას უზრუნველყოფს სპეციფიკური სასწავლო პროგრამების კოლეგია (Collegio del Corso di Studio). კოლეგიების რაოდენობასა და მათ სახელწოდებას განსაზღვრავს Senato Accademico.

სადოქტორო სკოლა განსაზღვრავს, ორგანიზაციას უკეთებს და მართავს მესამე დონის საგანმანათლებლო აქტივობებს (PhD+პროგრამები კურსდამთავრებულებისთვის).

სადოქტორო სკოლის მმართველი ორგანოებია: სკოლის ხელმძღვანელი; სკოლის საბჭო და აღმასრულებელი საბჭო.

თითოეული PhD+პროგრამისთვის ინიშნება კოორდინატორი და აკადემიური საბჭო. აკრედიტაციას აძლევს MIUR (ANVUR-თან კონსულტაციების შემდეგ).

საინტერესოა მაგისტრატურისა და უწყვეტი სწავლების სკოლა. ეს სკოლა უზრუნველყოფს პირველი და მეორე დონის მაგისტრების კურსდამთავრებულთა მომზადებას. თითოეული კურსდამთავრებული მაგისტრისთვის გამოყოფილია კოორდინატორი.

უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახური ითვალისწინებს სასწავლო აქტივობებისა და სასწავლო კურსებთან დაკავშირებული მომსახურების შედეგების მონიტორინგს. საგანმანათლებლო აქტივობების მუდმივ მონიტორინგს ასევე უზრუნველყოფს მასწავლებლებისა და სტუდენტების ერთობლივი კომისია ე.წ. Comitato Paritetico per la Didattica (CPD), რომელიც ამოწმებს დაგეგმილ და განხორციელებულ აქტივობებს შორის შესაბამისობას და ასევე, უზრუნველყოფს სტუდენტების ჩართვას შეფასებით პროცესებში.

ლიტერატურა:

1. www.CDIO.org
2. Crawley, E. F. The CDIO Syllabus: A Statement of Goals for Undergraduate Engineering Education, MIT CDIO Report N1, 2001
3. UK STANDARD FOR PROFESSIONAL ENGINEERING COMPETENCE / knowledge. experience. commitment / Engineering Technician, Incorporated Engineer and Chartered Engineer Standard
4. ევროპული უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებების და საქართველოს უნივერსიტეტების საინჟინრო სასწავლო პროგრამებისა და სწავლების პრაქტიკის შედარებითი ანალიზი / თბილისი, 2013

ANALYSES OF ENGINEERING EDUCATIONAL CURRICULA IN ADVANCE EUROPEAN UNIVERSITIES: BEST PRACTICES FROM UK (UNIVERSITY OF LEEDS), SWEDEN (KUNGLIGA TEKNISKA HOGSKOLAN) AND ITALY (POLITECNICO DI TORINO)

O. Zumburidze, G. Dzidziguri, T. Lominadze, N. Zhizhilashvili
Georgian Technical University

Summary

Within the frame of the project ENGITEC ("Modernizing higher engineering education in Georgia, Ukraine and Uzbekistan to meet the technology challenge", 530244-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPCR), funded by European Commission grant competition TEMPUS, there was conducted researches of Engineering educational programs in leading European engineering universities. The paper presents the results of this research on the bases of the Mechanical Engineering program.

АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ПЕРЕДОВЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ: ПРИМЕРЫ ИЗ ВЕЛИКОБРИТАНИИ (UNIVERSITY OF LEEDS), ШВЕЦИЯ (KUNGLIGA TEKNISKA HOGSKOLAN) И ИТАЛИИ (POLITECNICO DI TORINO)

Зумбуридзе О., Дзидзигури Г., Ломинадзе Т., Жижилашвили Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

В рамках проекта ENGITEC ("Modernizing higher engineering education in Georgia, Ukraine and Uzbekistan to meet the technology challenge", 530244-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPCR), финансируемого Европейской комиссией в рамках грантового конкурса TEMPUS, было проведено исследование Инженерных образовательных программ в ведущих Европейских инженерных университетах. В статье представлены результаты этого исследования на базах программы Машиностроения.