

სასწავლო კურსის სილაბუსი

სასწავლო კურსის სახელწოდება	მიკროპროცესორები და მათი დაპროგრამების საფუძვლები Microcontrollers
ავტორი (ავტორები)	ზვიად კუჭაძე
ლექტორი (ლექტორები)	ლექტორის სახელი, გვარი: ზვიად კუჭაძე სტატუსი: მოწვეული პროფესორი სამუშაო ადგილი: საინჟინრო საკონსულტაციო ცენტრი EMCoS, ინჟინერი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტის ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის დეპარტამენტის საფაკულტეტო კვლევითი ინსტიტუტი, ინჟინერი საკონტაქტო ინფორმაცია: ტელეფონი - 891315904 ელ. ფოსტა - zviadi_kutchadze@mail.ru
სასწავლო კურსის კოდი	დროებითი პირობითი კოდი EEE16
სასწავლო კურსის სტატუსი	1. ფაკულტეტი - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა 2. სწავლების საფეხური - ბაკალავრიატი 3. სავალდებულო/არჩევითი
სასწავლო კურსის მიზნები	მიკროპროცესორების პროგრამირების დაუფლება
კრედიტების რაოდენობა და საათების განაწილება სტუდენტის დატვირთვის შესაბამისად (ECTS)	სასწავლო კურსის კრედიტები 5 ECTS, 125 საათი; სტუდენტის საკონტაქტო მუშაობის საათების რაოდენობა სემესტრული გათვლით 65 მათ შორის: შუალედური გამოცდის ჩასაბარებლად განკუთვნილი დრო – 2 საათი; დასკვნითი გამოცდის ჩასაბარებლად განკუთვნილი დრო – 3 საათი სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა სემესტრული გათვლით 60 მათ შორის: შუალედური გამოცდის მოსამზადებლად განკუთვნილი დრო 10 საათი; დასკვნითი გამოცდის მოსამზადებლად განკუთვნილი დრო 10 საათი.
დაშვების წინაპირობები	EEE2, EEE3, COMP2.

სწავლის შედეგები	<p>ა) ცოდნა და გაცნობიერება - სფეროს ფართო ცოდნა, რომელიც მოიცავს მიკროპროცესორების თეორიებისა და პრინციპების კრიტიკულ გააზრებას. სფეროს კომპლექსური საკითხების გაცნობიერება;</p> <p>ბ) ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი - მიკროპროცესორების პროგრამირება და გამართვა.</p> <p>გ) სწავლის უნარი - საკუთარი სწავლის პროცესის თანმიმდევრულად და მრავალმხრივად შეფასება, შემდგომი სწავლის საჭიროებების დადგენა;</p>
სასწავლო კურსის შინაარსი	წარმოდგენილია დანართში
სწავლების/სწავლის მეთოდები	<p>ლექცია - 1 საათი კვირაში, სულ 15 სთ;</p> <p>პრაქტიკული - 1 საათი კვირაში, სულ 15 სთ;</p> <p>ლაბორატორიული სამუშაო - 2 საათი კვირაში, სულ 15 სთ.</p>
შეფასების კრიტერიუმები	<p>შუალედური და დასკვნითი (საბოლოო) შეფასების ფორმები:</p> <p>ლექციაზე დასწრება - 10 ქულა;</p> <p>კოლოკვიუმი - 15 ქულა;</p> <p>წერითი გამოცდა - 15 ქულა;</p> <p>ლაბორატორიული სამუშაოების ჩაბარება - 20 ქულა</p> <p>დასკვნითი გამოცდა - 40 ქულა.</p> <p>შეფასების კრიტერიუმები.</p> <p>სილაბუსით დაგეგმილი მისანიჭებელი ქულის მიხედვით ხდება მიღებული შედეგებისათვის შესაბამისი წონითი კოეფიციენტის მინიჭება და ქვემოდმოყვანილი კრიტერიუმებით შეფასება:</p> <p>წერილობითი გამოცდა</p> <p>1. 9-10 ქულა: პასუხი სრულია; საკითხი ზუსტად და ამომწურავად არის გადმოცემული; ტერმინოლოგია დაცულია. სტუდენტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას, ღრმად და საფუძვლიანად აქვს ათვისებული როგორც ძირითადი, ისე დამხმარე ლიტერატურა</p> <p>2. 7-8 ქულა: პასუხი სრულია, მაგრამ შეკვეცილი. ტერმინოლოგიურად გამართულია: საკითხის გადმოცემისას არსებითი შეცდომა არ არის: სტუდენტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას; ათვისებული აქვს ძირითადი ლიტერატურა</p> <p>3. 5-6 ქულა: პასუხი არასრულია; საკითხი დამაკმაყოფილებლად არის გადმოცემული;</p>

	<p>ტერმინოლოგია ნაკლოვანია; სტუდენტი ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, მაგრამ აღინიშნება მცეროდენი შეცდომები</p> <p>4. 3-4 ქულა: პასუხი არასრულია; ტერმინოლოგია მცდარია; საკითხის შესაბამისი მასალა გადმოცემულია ნაწილობრივ; სტუდენტს არასაკმარისად აქვს ათვისებული ძირითადი ლიტერატურა; აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა</p> <p>5. 1-2 ქულა: პასუხი ნაკლოვანია. ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული, ან არ არის შესაბამისი; პასუხი არსებითად მცდარია. გადმოცემულია საკითხის შესაბამისი მასალის მხოლოდ ცალკეული ფრაგმენტები</p> <p>6. 0 ქულა: პასუხი საკითხის შესაბამისი არ არის ან საერთოდ არაა მოცემული.</p> <p>ზეპირი გამოკითხვა პრაქტიკული მეცადინეობების განმავლობაში (თუ პრაქტიკული მეცადინეობის წამყვანი საჭიროთ თვლის სალონტროლოებთან ერთად აწარმოოს ზეპირი გამოკითხვა)</p> <p>1. 19-20 ქულა: ზედმიწევნით ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ ყველა საკითხს, აქვს დამოუკიდებელი და შემოქმედებითი აზროვნების უნარი, შეუძლია ნებისმიერი საპროგრამო მასალის გადმოცემა ამომწურავად პროფესიულ ენაზე, პასუხობს ლექტორის მიერ დასმულ პროგრამასთან დაკავშირებულ დამატებით შეკითხვებს</p> <p>2. 15-18 ქულა: ერკვევა პროგრამით გათვალისწინებულ ყველა საკითხში, აქვს საგანში დამოუკიდებელი აზროვნების უნარი, შეუძლია ნებისმიერი საპროგრამო მასალის გადმოცემა</p> <p>3. 10-14 ქულა: ერკვევა პროგრამით გათვალისწინებული საკითხების მნიშვნელოვან ნაწილში; შეუძლია საპროგრამო მასალის გადმოცემა, ათვისებული აქვს ძირითადი ლიტერატურის მნიშვნელოვანი ნაწილი</p> <p>4. 3-9 ქულა: პროგრამით გათვალისწინებული საკითხების ნახევარზე ნაკლების გადმოცემა შეუძლია დამაკმაყოფილებლად. ძირითადი ლიტერატურის მნიშვნელოვანი ნაწილი სუსტად აქვს დამუშავებული</p> <p>5. 0-3 ქულა: პროგრამით გათვალისწინებული საკითხებიდან არც ერთი არ არის განხილული დამაკმაყოფილებლად.</p>
--	--

	დასკვნით გამოცდაზე დაშვების წინაპირობა - 11 ქულა.
ძირითადი ლიტერატურა	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ю. Ревич. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера 2. Н. Заец, радиолюбительские конструкции на микроконтроллерах. 3. ზ.კუჭაძე. მიკროკონტროლერების პროგრამირების ლექციების და ლაბორატორული მეცადინეობის კონცეპტი.
დამხმარე ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<p>ნებისმიერი ინტერნეტ რესურსი: მიკროკონტროლერების წარმოებელი ფირმები ეწევიან ფართო საგანმანათლებლო სამუშაოს ამ დარგის პოპულარიზაციისათვის.</p> <p>ტექნიკური მონაცემები და გამოყენების რეკომენდაციები სტანდარტულია და ფართოდ არის ტირაჟირებული ინტერნეტში.</p>
დამატებითი ინფორმაცია/პირობები	

სასწავლო კურსის შინაარსი

N	თემა (ლექცია/სამუშაო ჯგუფი/პრაქტიკული, ლაბორატორიული სამუშაო და ა.შ.)	სასწავლო მასალა
1	ლექცია 1: მიკროპროცესორული კომპლექტების კლასიფიკაცია და ნომენკლატურა;	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
2	ლექცია 2: Atmel AVR მიკროკონტროლერების მიმოხილვა – მიკროპროცესორების პრაქტიკული გამოყენების თავისებურებანი;	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
3	ლექცია 3: აგებულება, მეხსიერების ორგანიზაცია, ტაქტირება – პროგრამული მეხსიერება; მონაცემთა მეხსიერება; მონაცემთა ენერგოდამოუკიდებელი მეხსიერება; ტაქტირების ხესხები.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
4	ლექცია 4: პერიფერიული მოწყობილობები – პორტები; ტაიმერები და მთვლელები; ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელი;	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები

	მიმდევრობითი პორტები; ინტერფეისები.	
5	ლექცია 5: წყვეტები და ენერგოშენახვის რეჟიმი – წყვეტები; წყვეტების ნაირსახეობები; ენერგოშენახვის რეჟიმი	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
6	ლექცია 6: მიკოპროცესორების პროგრამირების პრინციპები – ასემბლერი ან C; კოდის პედატორი; პროგრამატორები; ბრძანებები და ინსტრუქციები; რიცხვები და გამოსახულებები; ღირეპტივები და ფუნქციები;	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
7	ლექცია 7: ბრძანებების სისტემა – რეგისტრი და მართვის გადაცემის ბრძანებები; ლოგიკური ოპერაციების ბრძანებები; ოპერაციები ბიტებთან და არითმეტიკული ოპერაციები; მონაცემთა გადაგზავნის და სისტემის მართვის ბრძანებები.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
8	ლექცია 8: არითმეტიკული ოპერაციები - სტანდარტული არითმეტიკული ოპერაციები; ოპერაციი წილადებთან; შემთხვევით რიცხვთა გენერატორი; უარყოფითი რიცხვები მიკროპროცესორში.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
9	ლექცია 9: ტაიმერების პროგრამირება – 8 და 16 თანრიგიანი ტაიმერები; მოცემული სიხშირის ფორმირება; დროის ათვლა, დროის კორექცია; სიხშირმზომი და პერიოდმზომი; დინამიური ინდიკაციის პროგრამირება.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
10	ლექცია 10: EEPROM მეხსიერების გამოყენება (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) - EEPROM მეხსიერების შესახებ; ჩაწერა და წაკითხვა; კონსტანტების შენახვა.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
11	ლექცია 11: ანალოგური კომპარატორი და ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელი – ანალოგურ-ციფრული ოპერაციები და მათი ცდომილებები; ანალოგურ კომპარატორთან მუშაობა; ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელი, მუშაობის პრინციპი და აღწერის ფორმულები; გამოყენების მაგალითები.	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები

12	<p>ლექცია 12, 13, 14: პროგრამირების ტექნიკა - ძირითადი ოპერაციები SPI-ს გამოყენებით; აპარატული და პროგრამული ვარიანტები; ფლაშ-მეხსიერების ჩაწერა და წაკითხვა; TWI ინტერპეისი და მისი გამოყენება; i2c საბაზო პროტოკოლი; მეხსიერებასთან მუშაობის პეუიმები; მონაცემთა ჩაწერა გარე მეხსიერებაში; UART/USART პროგრამირება; RS-232 და RS-485 ინტერფეისების რეალიზაცია.</p>	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები
13	<p>ლექცია 15: ენერგოშენახვის რეუიმები – ენერგოშენახვის რეუიმები და მომლოდინე ტაიმერი; ენერგოშენახვის რეუიმის პროგრამირება; რეალიზაციის მაგალითები.</p>	[1, 2, 3] კონსპექტის სათანადო დასახელების თემები