

სილაბუსი

აკადემიური წელი	2020/2021	სემესტრი	IV
კოდი	-	დასახელება	შესავალი ელექტრო და კომპიუტერულ ინჟინერიაში
ტიპი	ძირითადი	ECTS კრედიტი	5 (140 საათი): საკონტაქტო - 71: <ul style="list-style-type: none"> • ლექცია - 30 • ლაბორატორია - 30 • შუალედური გამოცდები - 4 • პროექტის პრეზენტაცია - 4 • დასკვნითი გამოცდა - 3 დამოუკიდებელი - 69
ენა	ქართული	აუდიტორია	-
ლექტორი	თორნიკე ონოფრიშვილი	ელ. ფოსტა	t.onoprishvili@freeuni.edu.ge

კონსულტაცია დაინიშნება ინდივიდუალურად სტუდენტის საჭიროებისამებრ დანიშნულ დროს.

აღწერა

სასწავლო კურსი მოიცავს დღესდღეობით ელექტრო და კომპიუტერულ ინჟინერიაში ყველაზე აქტუალურ თემებს: ზოგადი ელექტრონიკა, ნახევარგამტარული მოწყობილობები, ციფრული მოწყობილობები, არდუინოს პროგრამირება, SIMULINK, უკაბელო კომუნიკაციები. აღნიშნული თემები განხილული იქნება როგორც თეორიულად, ასევე პრაქტიკული მეცადინეობისას ლაბორატორიაში. ასევე, კურსი მოიცავს სიმულაციებს (MATLAB-SIMULINK/LOGISIM).

პრერეკვიზიტი

პროგრამირების მეთოდოლოგია, ფიზიკა 2: ელექტრობა და მაგნეტიზმი

სწავლის მიზანი

სასწავლო კურსის მიზანია:

- სტუდენტს ცოდნა მისცეს ელექტრო და კომპიუტერულ ინჟინერიაში ზემოთ ხსენებულ თემებთან დაკავშირებით
- სტუდენტს გამოუმუშავდეს ელექტრონიკის ლაბორატორიაში მუშაობის უნარები
- სტუდენტმა შეძლოს სქემების გაგება და შესაბამისი წრედის აწყობა
- სტუდენტმა შეძლოს არდუინოს პროგრამირება
- სტუდენტს გააცნოს ციფრული წრედების ელემენტები, რათა შეძლოს მათი გამოყენება რეალურ წრედებში
- სტუდენტმა შეძლოს რიცხვითი სიმულაციების მნიშვნელობის გაგება და მათი გამოყენება ლაბორატორიული მიზნით

სწავლის შედეგები

სასწავლო კურსის გავლის შემდეგ სტუდენტს:

სასწავლო კურსის მიზანია:

- სტუდენტს ექნება ცოდნა შემდეგ თემებზე: ზოგადი ელექტრონიკა, ნახევარგამტარული მოწყობილობები, ციფრული მოწყობილობები, არდუინოს პროგრამირება, SIMULINK, უკაბელო კომუნიკაციები
- შეეძლება ელექტრონიკის ლაბორატორიაში მუშაობა
- შეეძლება სქემების გაგება და შესაბამისი წრედის აწყობა
- შეეძლება არდუინოს პროგრამირება
- ეცოდინება ციფრული წრედების ელემენტები, რათა შეძლოს მათი გამოყენება რეალურ წრედებში

- შეეძლება რიცხვითი სიმულაციების მნიშვნელობის გაგება და მათი გამოყენება ლაბორატორიული მიზნით
- შეეძლება ელექტრო ინჟინერიის მიმართულებით მოიძიოს და გააკეთოს პროექტები
- შეეძლება საკუთარი მოსაზრებების ვერბალურად და წერილობით კომუნიკაცია

სწავლების და სწავლის მეთოდები

კურსის განმავლობაში გამოყენებული იქნება სწავლებისა და სწავლის შემდეგი მეთოდები:

- დისკუსია/დებატები
- წიგნზე მუშაობის მეთოდი
- წერითი მუშაობის მეთოდი
- ვერბალური მეთოდი
- ჯგუფური (collaborative) მუშაობა
- ანალიზის მეთოდი
- ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება

შეფასების სისტემა

სტუდენტის ცოდნა ფასდება შუალედური და დასკვნითი შეფასებებით. დასკვნითი შეფასება არის სავალდებულო. თუ სტუდენტი არ მიიღებს დასკვნით შეფასებას, მას კურსი არ ჩაეთვლება გავლილად.

სტუდენტს კრედიტი ენიჭება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მან გადალახა შუალედური შეფასებისა და დასკვნითი შეფასებისათვის განსაზღვრული მინიმალური ზღვრები და მიიღო დადებითი შეფასება თითოეულ მათგანში.

გადაბარებაზე გასვლის წესი და შეფასებასთან დაკავშირებული სხვა საკითხები იხილეთ ბაკალავრიატის დებულებაში.

შუალედური შეფასების (საშინაო დავალებები, ლაბორატორიული სამუშაოები, ქვიზები) მინიმალური კომპეტენციის ზღვარია 10 ქულა.

პროექტის მინიმალური კომპეტენციის ზღვარია 10 ქულა.

ფინალური შეფასების მინიმალური კომპეტენციის ზღვარია 10 ქულა.

შუალედური შეფასება

შუალედური შეფასება შეადგენს 75 ქულას. შუალედური შეფასება შედგება: საშინაო დავალებებისაგან, ლაბორატორიული სამუშაოსაგან, ორი შუალედური გამოცდისა და პროექტისაგან.

1. საშინაო დავალებები - მაქსიმალური ქულა - 20

კურსის განმავლობაში სტუდენტები გააკეთებენ 4 საშინაო დავალებას. თითოეული საშინაო დავალების მაქსიმალური შეფასება შეადგენს 5 ქულას და ფასდება შემდეგნაირად:

- 5 ქულა - დავალება შესრულებულია სრულყოფილად
- 4 ქულა - დავალება შესრულებულია კარგად, არის მცირე ხარვეზები
- 3-2 ქულა - დავალება შესრულებულია დამაკმაყოფილებლად, არის შეცდომები
- 1-0 ქულა - დავალება შესრულებულია ცუდად/არასწორად ან დავალება საერთოდ არ არის შესრულებული

2. ლაბორატორიული სამუშაოები - მაქსიმალური ქულა - 15

კურსის განმავლობაში გათვალისწინებულია 15 ლაბორატორიული სამუშაო. თითოეული მათგანის მაქსიმალური შეფასება შეადგენს 1 ქულას და თითოეული ფასდება შემდეგნაირად:

- 1 ქულა - ლაბორატორიული სამუშაო შესრულებულია სწორად
- 0 ქულა - ლაბორატორიული სამუშაო შესრულებულია არასწორად

3. შუალედური გამოცდები (ქვიზი) - მაქსიმალური ქულა - 20

კურსის განმავლობაში სტუდენტებს ექნებათ 2 შუალედური გამოცდა. თითოეული შუალედური გამოცდის მაქსიმალური შეფასება შეადგენს 10 ქულას და ფასდება შემდეგნაირად:

- 10 ქულა - საკითხები შესრულებულია სრულყოფილად
- 9-7 ქულა - საკითხები შესრულებულია კარგად, არის მცირე ხარვეზები
- 6-3 ქულა - საკითხები შესრულებულია დამაკმაყოფილებლად, არის შეცდომები
- 2-0 ქულა - საკითხები შესრულებულია ცუდად/არასწორად ან სტუდენტს არ დაუწერია შუალედური გამოცდა

4. პროექტი - მაქსიმალური ქულა - 20

კურსის განმავლობაში სტუდენტებს ექნებათ გასაკეთებელი ერთი პროექტი. პროექტი შესაძლებელია გაკეთდეს ინდივიდუალურად ან ჯგუფურად. ჯგუფის შემთხვევაში წევრების რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს სამს და თითოეული წევრი შეფასდება ინდივიდუალურად, მაქსიმუმ 20 ქულით. პროექტზე მუშაობას სტუდენტები იწყებენ მე-8 კვირიდან და პროექტი ბარდება მე-16 კვირაში. პროექტი ფასდება შემდეგნაირად:

- 20-18 ქულა - პროექტი შესრულებულია სრულყოფილად და სტუდენტს სრულყოფილად აქვს გააზრებული პროექტის შესრულების თითოეული ეტაპი და ასპექტი
- 17-12 ქულა - პროექტი შესრულებულია კარგად და სტუდენტს აქვს გააზრებული პროექტის შესრულების თითოეული ეტაპი და ასპექტი, თუმცა არის მცირე ხარვეზები
- 11-6 ქულა - პროექტი შესრულებულია დამაკმაყოფილებლად, სტუდენტს ზოგადი წარმოდგენა აქვს პროექტის შესრულების თითოეული ეტაპისა და ასპექტის შესახებ
- 5-1 ქულა - პროექტი შესრულებულია ცუდად, მაგრამ მოთხოვნების მცირედი ნაწილი შესრულებულია. სტუდენტს მწირი წარმოდგენა აქვს პროექტის შესრულების თითოეული ეტაპისა და ასპექტის შესახებ, უშვებს შეცდომებს
- 0 ქულა - პროექტი არასწორადაა შესრულებული ან პროექტი საერთოდ არ არის შესრულებული. სტუდენტს არ აქვს წარმოდგენა პროექტის ეტაპებისა და ასპექტების შესახებ.

დასკვნითი შეფასება

ფინალური გამოცდა - მაქსიმალური ქულა - 25 ქულა

ფინალური გამოცდა არის წერილობითი ფორმის და ფასდება შემდეგნაირად:

- 25-23 ქულა - გამოცდით გათვალისწინებული საკითხები შესრულებულია სრულყოფილად
- 22-17 ქულა - გამოცდით გათვალისწინებული საკითხები შესრულებულია კარგად, არის მცირე ხარვეზები
- 16-11 ქულა - გამოცდით გათვალისწინებული საკითხები შესრულებულია დამაკმაყოფილებლად, არის შეცდომები
- 10-1 ქულა - გამოცდით გათვალისწინებული საკითხები შესრულებულია ცუდად, მაგრამ მოთხოვნების მცირედი ნაწილი შესრულებულია
- 0 ქულა - გამოცდით გათვალისწინებული საკითხები არასწორადაა შესრულებული ან სტუდენტს არ დაუწერია ფინალური გამოცდა

შეფასების შკალა

შეფასება	აღწერა	პროცენტული ინტერვალი	რიცხვითი ექვივალენტი 4.0 ბალიან შკალაში
A	ფრიადი	91 – 100	3.39 – 4.0
B	ძალიან კარგი	81 – 90	2.78 – 3.38
C	საშუალო	71 – 80	2.17 – 2.77
D	დამაკმაყოფილებელი	61 – 70	1.56 – 2.16
E	საკმარისი	51 – 60	1.0 – 1.55
FX	ვერ ჩააბარა (ხელახლა ჩაბარების უფლება)	41 – 50	0
F	ჩაიჭრა (საგანი ახლიდან შესასწავლი)	0 - 40	0

აუცილებელი მასალები

Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 7th edition, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, 2019

The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles, Noam Nisan, Shimon Schocken

MIT Press (March 31, 2005)

ლექტორისაგან მიწოდებული ჰენდაუთები

კალენდარული გეგმა

კურსი მოიცავს კვირაში 2-საათიან ლექციას და 2-საათიან ლაბორატორიას.

კვირა	ტიპი	თემა	დავალება
1	ლექცია, ლაბორატორია	<ul style="list-style-type: none"> • საგნის, შეფასების სისტემის და სილაბუსის გაცნობა • საჭირო პროგრამების დაყენება და შესაბამისი კომპიუტერული გარემოს მოწყობა 	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა

	(4 საათი)	<ul style="list-style-type: none"> • ომის კანონი • მარტივი საჩვენებელი წრედის აწყობა breadboard-ზე 	
2	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	<ul style="list-style-type: none"> • ომის კანონის გაგრძელება • პარარელური და მიმდევრობითი შეერთება • კირხოფის კანონი, ძაბვების გაყოფა, დენის გაყოფა • RMS და average მნიშვნელობები: Irms, Vrms, Pave, • რეალური ძაბვის წყაროები 	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
3	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	<ul style="list-style-type: none"> • კირხოფის კანონის გაგრძელება • RC/ RL წრედები • ფილტრები • მათემატიკის გამოყენებით output სიგნალის დახაზვა . 	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
4	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	დიოდები	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
5	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	არდუინოს პროგრამირება	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
6	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	არდუინოს პროგრამირება	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა დავალება 1
7	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	არდუინოს პროგრამირება	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
	შუალედური	ქვიზი I	
8	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	SIMULINK	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
9	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	SIMULINK	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა დავალება 2
10	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	ცვლადი ძაბვის გამართვა და გაფილტვრა, Limiter და Clamper წრედები, ძაბვის მამრავლებელი წრედები, ელექტრომაგნიტური რელე და მისი მახასიათებლები, ტრანზისტორები: ბიპოლარული(BJT), ველით მართვადი (MOSFET), ჰიბრიდული (IGBT). თერმოელექტრული ეფექტი (Seebeck,Peltier), ფოტორეზისტორი, თერმორეზისტორი, ფოტოტრანზისტორი და ა.შ	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა
11	ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)	ბიპოლარული და ველით მართვადი ტრანზისტორის გამამდიერებელი	ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა

		<p>თვისებები და მახასიათებლები: სუსტი სიგნალის ანალიზი და გაძლიერება, ტრანზისტორული გამაძლიერებელი წრედების სხვადასხვა ტიპის კონფიგურაციები, ბაიასინგი. ოპერაციული მაძლიერებლის თვისებები და მახასიათებლები, იდეალური ოპერაციული მაძლიერებელი, უარყოფითი უკუკავშირი, სხვადასხვა საინტერესო წრედის თეორიული ანალიზი</p>	
12	<p>ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)</p>	ციფრული წრედები	<p>ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა</p>
13	<p>ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)</p>	ციფრული წრედები	<p>ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა</p> <p>დავალება 3</p>
	შუალედური	ქვიზი II	
14	<p>ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)</p>	<p>დადებითი უკუკავშირი, DC to AC მაგენერირებელი წრედები: მულტივიბრატორი, LC და RC ოსცილატორი, პულსის გენერატორი. DC to DC ადაპტერი სქემები (Boost,Buck.. კონვერტერები)</p>	<p>ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა</p> <p>დავალება 4</p>
15	<p>ლექცია, ლაბორატორია (4 საათი)</p>	<p>ელექტრომაგნიტური ტალღის აღძვრა და ანალოგიური სიგნალის გადაცემა-მიღების პრინციპები. სიხშირული მოდულაცია, ამპლიტუდური მოდულაცია, ფაზური მოდულაცია, ინტეგრატორი, დიფერენციატორი, მამრავლებელი, ამჟამავი... OP AMP წრედები რხევითი კონტური, რეზონანსული სიხშირე (ტომსონის ფორმულა), სტანდარტული რხევითი კონტურის ანალოგი თანამედროვე გადამცემ თუ მიმღებ მოწყობილობებში (კვარცი, ვარიკაპი ...) სხვადასხვა ტიპის მიმღები და გადამცემი ანტენები</p>	<p>ლექტორის მიერ მითითებული მასალის გაცნობა</p>
16	<p>პროექტის პრეზენტაცია (4 საათი)</p>	პროექტის პრეზენტაცია	
ფინალური გამოცდა			