

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

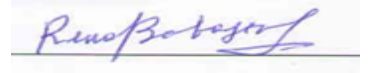
Fakültə: “Mühəndislik”

Təsdiq edirəm:
“Mühəndislik və tətbiqi elmlər” kafedrasının müdiri:
f.ü.f.d, dos. Tural Nağıyev



10.09.2025-ci il

“Elektrik və elektronika mühəndisliyi” bölməsinin
ixtisas rəhbəri: f.e.d., prof. R.F.Babayeva



ELEKTRONİKANIN ƏSASLARI

fənni üzrə

İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI

(Syllabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu: 01047
Fənnin növü: əsas
Tədris ili: 2025/2026
Tədris semestri: p-3
Tədris forması: əyani
Fakültə: Rəqəmsal iqtisadiyyat
Qrup:
Tədris yükü: 60 saat (30/30)
Kredit sayı: 7

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:

Kafedra: *Mühəndislik və tətbiqi elmlər*

E-mail ünvanı:

İş telefonu:

Tələbələr üçün qəbul vaxtları:

III. Fənnin təsviri. “Elektronikanın əsasları” kursunda yarımkeçirici cihazların və inteqral sxemlərin əsas baza elementi olan p-n keçid, onun yaranması, xassələri, həmçinin diodların, tranzistorların, tiristorların, yarımkeçirici foto- və optoelektron

cihazların, inteqral sxemlərin, düzləndiricilərin, rəqəm elektron qurğularının əsasları, baza məntiq elementlərinin quruluşu, iş prinsipi, növləri, məntiq funksiyaları, onların minimallaşdırılması, rəqəm elektron qurğularının layihələndirilməsi, ardıcıl və kombinasiyalı rəqəm qurğularının qurulması, parametrləri və tətbiq sahələrinin öyrənilməsi nəzərdə tutulur.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri-“ Elektronikanın əsasları” fənninin tədrisinin əsas məqsədi tələbələrdə elektronika haqqında baza təsəvvürlərin yaranmasına, bərk cisimlərdə baş verən elektron proseslərin fiziki qanunauyğunluqlarının elektron cihazların yekun istismar xarakteristikaları ilə qarşılıqlı əlaqəsi və yarımkeçirici cihazların elektron sxemlərində istifadəsi haqqında biliklərin tələbələr tərəfindən aydın şəkildə mənimsənilməsinə nail olmaqdan ibarətdir.

V. Fənnin təlim nəticələri:

Bilməlidir:

- əsas elektron cihazlarının iş prinsipinin fiziki əsaslarını və onların elektron qurğularda istifadəsini;
- elektron cihazlarının əsas xarakteristika və parametrlərini;
- istifadə olunan qurğuların konstruktiv cəhətlərini;
- elektron cihazlarının təyinatını;
- elektron cihaz və qurğularının tətbiq sahələrini;
- müasir elektronikanın məsələlərini, inkişaf perspektivlərini;

Bacarmalıdırlar:

- elektron sxem elementlərinin seçilməsi üçün ədəbiyyatla işləməyi;
- müasir elektron cihazlarının əsas texniki və istismar xarakteristikalarının təhlilini və hesabatını aparmağı;
- elektron cihazlarda baş verən nasazlıqların səbəbini bilməli və onları aradan qaldırmağı;
- elektron cihazlarının və qurğularının təkmilləşdirilməsi ilə bağlı mühəndis məsələlərini həll etməyi.

VI. Fənnin mühazirə mövzuları

Mövzu 1: Elektronika haqqında ümumi məlumat. Yarımkeçirici elektronikanın əsasları. Elektronikanın inkişaf mərhələləri. Yarımkeçiricilərin zona quruluşunun xüsusiyyətləri, yarımkeçiricilərin elektrikkeçiriciliyi, məxsusi və aşqar yarımkeçiricilər, yarımkeçiricilərdə diffuziya və dreyf cərəyanları.

Mövzu 2: Yarımkeçiricilərdə baş verən kontakt hadisələri. Yarımkeçirici diod. p-n keçid, metal-yarımkeçirici kontaktı, heterokeçidlər. Yarımkeçirici diodlar: yarımkeçirici düzləndirici diod, Şottki diodu, stabiltron, varikap, tunel diodu. Onların quruluşu, iş prinsipi, xarakteristika və parametrləri, tətbiqləri.

Mövzu 3. Tranzistorların təsnifatı. Bipolyar tranzistorlar və qoşulma sxemləri. Bipolyar tranzistorların quruluşu, növləri, iş prinsipi, iş rejimləri, qoşulma sxemləri, parametrləri, statik xarakteristikaları, tətbiqləri.

Mövzu 4. Unipolyar tranzistorlar. İdarəedici p-n keçidli sahə tranzistoru. Unipolyar tranzistorların növləri. İdarəedici p-n keçidli sahə tranzistorunun quruluşu, iş prinsipi, xarakteristika və parametrləri. İdarəedici elektrodu təcrid olunmuş sahə tranzistoru: quruluşu, iş prinsipi, növləri, xarakteristika və parametrləri.

Mövzu 5. Güc elektron cihazları. Tiristorlar. Tiristorlar haqqında ümumi məlumat. Dinistor, dinistorun iki tranzistorlu ekvivalenti. Trinistor. Simmetrik tiristor – simistor. Tiristorların dinamik xassələri

Mövzu 6. Güc elektron cihazları. Güclü bipolyar, sahə, tərkibi və rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar (RTBT) tranzistorları. Güclü bipolyar tranzistorlar. Güclü sahə tranzistorları. Tərkibi tranzistorlar. Rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor - RTBT (Insulated-gate bipolar transistor - IGBT). Statik induksiya tranzistor - SİT (static induction transistor - SIT). Güc inteqral sxemləri.

Mövzu 7. Foto- və optoelektron cihazlar. Yarımkəçiricilərdə işığın udulması. Fotokeçiricilik. Fotoqəbuledicilər. Günəş batareyaları. Optoelektron cihazlar: işıq diodları, optronlar. Lazerlər.

Mövzu 8. Analox elektron qurğularının sxemotexnikası. Gücləndiricilərin təsnifatı, əsas parametr və xarakteristikaları. Gücləndiricilərdə əks əlaqə. Əməliyyat gücləndiricisinin quruluşu, əsas parametr və xarakteristikaları. Əməliyyat gücləndiricisi əsasında müxtəlif sxemlər.

Mövzu 9. Elektron qurğularının qida mənbələri. Birfazlı bir yarımpəriodlu düzləndiricilər, birfazlı ikiyarımpəriodlu düzləndiricilər. Hamarlayıcı süzgəclər.

Mövzu 10. Elektron açarlar. Yarımkəçirici cihazlar əsasında elektron açar sxemləri. Ümumi məlumat. Elektron açarların əsas xüsusiyyətləri. Bipolyar tranzistorlu açar sxemi. Metal-dielektrik-yarımkəçirici (MDY) tranzistorlu elektron açarları. Komplementar açar.

Mövzu 11. İnteqral sxemlərinin (İS) növləri, onların şərti-qrafiki işarələnməsi. Rəqəm mikrosxemlərinin əsas parametrləri və xarakteristikaları. Elementlərin sayına, məntiq elementləri və tranzistorların sayına, hazırlanma texnologiyasına görə inteqral sxemlərinin növləri və əsas parametrləri: məntiqi sıfır və vahid səviyyələri, giriş və çıxış cərəyanları, cəld işləmə qabiliyyəti, mənbədən sərf etdiyi güc, maksimal maneə gərginliyi və s.

Mövzu 12. Rəqəm elektronikasının əsasları. Baza məntiq elementləri. Məntiq cəbrinin əsasları: məntiq funksiyaları, aksiomlar, əsas qanunlar. Məntiq funksiyalarının minimallaşdırılması. Baza məntiq elementləri. Bipolyar və metal-dielektrik-yarımkəçirici tranzistorlu məntiq elementləri.

Mövzu 13. Kombinasional rəqəm qurğuları. Şifratorlar, deşifratorlar, kod çeviriciləri, multipleksorlar, demultipleksorlar, cəmləyicilər, rəqəm komparatorları.

Mövzu 14. Ardıcıl rəqəm qurğuları: triggerlər, registrlər, impuls sayğacları, struktur sxemi. iş prinsipi. Tezlik bölücüləri.

Mövzu 15. Yaddaş qurğuları. Daimi və operativ yaddaş qurğuları. Proqramlaşdırılan məntiqi inteqral sxemlər. Analox-rəqəm və rəqəm-analox çeviriciləri.

VII. Prerekvizitlər

Fənnin tədrisi üçün öncədən tədrisi zəruri olan fənn yoxdur.

VIII. Fənnin tədris metodologiyası - Bu fənnin tədrisi prosesində mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, kiçik qruplarda iş, işgüzar oyunlar, xüsusi nümunələrin (keys-stadilər) öyrənilməsi və təhlili, esse yaxud sərbəst işlərin yazılması və test tapşırıqların yerinə yetirilməsi kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

IX. Əsas dərslik və ədəbiyyat

Əsas ədəbiyyat

1. A.M. Paşayev, A.R. Həsənov, İ.Ə. İsgəndərov, F.A. Abdurəhimov. Elektron Qurğularının Əsasları. Cild I. Elektron qurğularının element bazası. Dərslik, Bakı: MAA, 2014, - 313s.
2. R.T. Hümbətov. Eelektronika I (elektron cihazlar) və II (elektron qurğular) hissə. Ali məktəblər və texnikumlar üçün dərs vəsaiti, 2-ci nəşr, Bakı: Maarif, 2010, 284 s.
3. Floyd, Thomas L. Electronic devices: electron flow version / Thomas L. Floyd. 9th ed., Prentice Hall, 2012.
4. M. Mano. M.D. Ciletti, Digital Design – Solution Manual. Copyright 2007, All rights reserved.
5. Hüseyin EKİZ “Mantiq devreleri” (səyşal elektronik). Dərs vəsaiti. Türkiyə - Sakarya Üniversitesi 2005, 598.s
6. Бурбаева Н.В.. Днепровская Т.С. Основы полупроводниковой электроники. Физматлит, 2012.
7. Щука А.А. Электроника. СПб, БХВ-Перербург, 2008, 752 с.
8. Вайсбурд Ф.И., Панаев Г.А., Савельев Б.Н. Электронные приборы и усилители. М., КомКнига, 2005.
9. Axundov M.R., Əliyeva A.P., Hüseynova N.T., Allahverdiyeva M.Q. “Elektronika” fənninə dair laboratoriya işləri. Bakı, AzTU, 2008

Əlavə ədəbiyyat

1. А.И.Лебедев. Физика полупроводниковых приборов. М.:ФИЗМАТЛИТ. 2008. – 488 с. ISBN 978-5-9221-0995-6.
2. М.С.Шур. Физика полупроводниковых приборов: В 2 кн. / Пер с англ. под ред. Ю. Д. Биленко и В. Л. Видро ; М. Шур ; [Пер. : А. А. Кальфа, А. Г. Лазерсон, Б. Л. Эйдельман]. - Москва : Мир, 1992.- 294 с.
3. Yuan Taur, Tak.H.Ning, Fundamentals of Modern VLSI Devices, Cambridge University Press.– 2021. – 622 p. <https://doi.org/10.1017/9781108847087>
4. B.G. Streetman, and S. K. Banerjee, “Solid State Electronic Devices”, 7th edition, Pearson, 2014. – 624 p.
5. S. M. Sze and K.Ng. Kwok, “Physics of Semiconductor Devices”, 3rd edition, John Wiley&Sons, 2007.– 763 p. DOI:10.1002/0470068329

6. D Vasileska, S.M. Goodnick, G Klimeck, "Computational Electronics: Semiclassical and Quantum Device Modeling and Simulation," CRC Press, 2010. – 782 p. <https://doi.org/10.1201/b13776>

X. Fənnin mühazirə mətnləri

Fənn üzrə bütün mühazirə mətnləri və təqdimatlar, habelə zəruri məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (www.vu.aseu.az) yerləşdirilir.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	Elektronika haqqında ümumi məlumat. Yarımkeçirici elektronikanın əsasları	Elektronikanın inkişaf mərhələləri. Yarımkeçiricilərin zona quruluşunun xüsusiyyətləri, yarımkeçiricilərin elektrikkeçiriciliyi, məxsusi və aşqar yarımkeçiricilər, yarımkeçiricilərdə diffuziya və dreyf cərəyanları.	R.T. Hümbətov. Elektronika I (elektron cihazlar) hissə.
2	Yarımkeçiricilərdə baş verən kontakt hadisələri. Yarımkeçirici diod.	p-n keçid, metal-yarımkeçirici kontaktı, hetero keçidlər. Yarımkeçirici diodlar: yarımkeçirici düzləndirici diod, Şottki diodu, stabiltron, varikap, tunel diodu. Onların quruluşu, iş prinsipi, xarakteristika və parametrləri, tətbiqləri.	R.T. Hümbətov. Elektronika I (elektron cihazlar) və II (elektron qurğular) hissə.
3	Tranzistorların təsnifatı. Bipolyar tranzistorlar və qoşulma sxemləri.	Bipolyar tranzistorların quruluşu, növləri, iş prinsipi, iş rejimləri, qoşulma sxemləri, parametrləri, statik xarakteristikaları, tətbiqləri.	A.M. Paşayev, A.R. Həsənov, İ.Ə.İsgəndərov, F.A.Abdurəhimov. Elektron Qurğularının Əsasları. Cild I. Elektron qurğularının element bazası
4	Unipolyar tranzistorlar. İdarəedici p-n keçidli sahə	Unipolyar tranzistorların növləri. İdarəedici p-n ke-	A.M. Paşayev, A.R. Həsənov,

	tranzistoru.	çidli sahə tranzistorunun quruluşu, iş prinsipi, xarakteristika və parametrləri. İdarəedici elektrodu təcrid olunmuş sahə tranzistoru: quruluşu, iş prinsipi, növləri, xarakteristika və parametrləri	İ.Ə.İsgəndərov F.A.Abdurəhimov. Elektron Qurğularının Əsasları. Cild I. Elektron qurğularının element bazası
5	Güc elektron cihazları. Tiristorlar.	Tiristorlar haqqında ümumi məlumat. Dinistor, dinistorun iki tranzistorlu ekvivalenti. Trinistor. Simmetrik tiristor – simistor. Tiristorların dinamik xassələri	R.T.Hümbətov Elektronika I (elektron cihazlar) hissə.
6	Güc elektron cihazları. Güclü bipolyar, sahə, tərkibi və rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar (RTBT) tranzistorları.	Güclü bipolyar tranzistorlar. Güclü sahə tranzistorları. Tərkibi tranzistorlar. Rəzəsi təcrid olunmuş bipolyar tranzistor - RTBT (Insulated-gate bipolar transistor - IGBT). Statik induksiya tranzistor - SİT (static induction transistor - SIT). Güc integral sxemləri.	R.T.Hümbətov Elektronika I (elektron cihazlar) hissə.
7	Foto- və optoelektron cihazlar.	Yarımqeçiricilərdə işığın udulması. Fotoqeçiricilik. Fotoqəbuledicilər. Günəş batareyaları. Optoelektron cihazlar: işıq diodları, optronlar. Lazerlər.	R.T.Hümbətov Elektronika I (elektron cihazlar) hissə.
8	Analoq elektron qurğularının sxemotexnikası.	Gücləndiricilərin təsnifatı, əsas parametr və xarakteristikaları. Gücləndiricilərdə əks əlaqə. Əməliyyat gücləndiricisinin quruluşu, əsas parametr və xarakteristikaları. Əməliyyat gücləndiricisi əsasında müxtəlif sxemlər.	R.T.Hümbətov Elektronika I (elektron cihazlar) hissə.
9	Elektron qurğularının qida mənbələri.	Birfazlı bir yarımpəriodlu düzləndiricilər, bir-	A.M. Paşayev, A.R. Həsənov,

		fazalı ikiyarımperiodlu düzləndiricilər. Hamarlayıcı süzğəclər.	İ.Ə.İsgəndərov F.A.Abdurəhimov. Elektron Qurğularının Əsasları. Cild I. Elektron qurğularının element bazası
10	Elektron açarlar. Yarımkeçirici cihazlar əsasında elektron açar sxemləri.	Ümumi məlumat. Elektron açarların əsas xüsusiyyətləri. Bipolyar tranzistorlu açar sxemi. Metal-dielektrik-yarımkeçirici (MDY) tranzistorlu elektron açarları. Komplementar açar.	R.T.Hümbətov. Elektronika I (elektron cihazlar) hissə. Floyd, Thomas L. Electronic devices: electron flow version
11	İnteqral sxemlərinin (İS) növləri, onların şərti-qrafiki işarələnməsi. Rəqəm mikrosxemlərinin əsas parametrləri və xarakteristikaları..	Elementlərin sayına, məntiq elementləri və tranzistorların sayına, hazırlanma texnologiyasına görə inteqral sxemlərinin növləri və əsas parametrləri: məntiqi sıfır və vahid səviyyələri, giriş və çıxış cərəyanları, cəld işləmə qabiliyyəti, mənbədən sərfləndiyi güc, maksimal maneə gərginliyi və s.	Mano. M.D. Ciletti, Digital Design – Solution Manual Hüseyin EKİZ “Məntiq devreleri” (səyşal elektronik).
12	Rəqəm elektronikasının əsasları. Baza məntiq elementləri.	Məntiq cəbrinin əsasları: məntiq funksiyaları, aksiomlar, əsas qanunlar. Məntiq funksiyalarının minimallaşdırılması. Baza məntiq elementləri. Bipolyar və metal-dielektrik-yarımkeçirici tranzistorlu məntiq elementləri.	Mano. M.D. Ciletti, Digital Design – Solution Manual Hüseyin EKİZ “Məntiq devreleri” (səyşal elektronik).
13	Kombinasiyalı rəqəm qurğuları.	Şifratorlar, deşifratorlar, kod çeviricilər, multipleksorlar, demultipleksorlar, cəmləyicilər, rəqəm komparatorları.	Mano. M.D. Ciletti, Digital Design - Solution Manual Hüseyin EKİZ “Məntiq devreleri”

			(saysal elektronik).
14	Ardıcıl rəqəm qurğuları.	triggerlər, registrlər, impuls sayğacları, struktur sxemi. iş prinsipi. Tezlik bölücüləri.	Mano. M.D. Ciletti, Digital Design – Solution Manual Hüseyin EKİZ “Mantiq devreleri” (saysal elektronik).
15	Yaddaş qurğuları.	Daimi və operativ yaddaş qurğuları. Proqramlaşdırılan məntiqi inteqral sxemlər. Analoq-rəqəm və rəqəm-analoq çeviriciləri.	Mano. M.D. Ciletti, Digital Design – Solution Manual Hüseyin EKİZ “Mantiq devreleri” (saysal elektronik).
	Yekun imtahan		

XI. Fənnin laboratoriya mövzuları və tədris-tematik bölgüsü

№	Mövzuların adı	Saat
1	Yarımkəçirici diodların tədqiqi	2s
2	Yarımkəçirici stabiltronların tədqiqi	2s
3	Laboratoriya işinin davamı	2s
4	Bipolyar tranzistorların tədqiqi	2s
5	Sahə tranzistorlarının tədqiqi	2s
6	Laboratoriya işinin davamı	2s
7	Birfazlı bir- və ikiyarımpériodlu düzləndiricilərin tədqiqi	2s
8	Laboratoriya işinin davamı	2s
9	Əsas və baza məntiq elementlərinin öyrənilməsi	2s
10	Laboratoriya işinin davamı	2s
11	Multipleksorun və deşifratorun öyrənilməsi	2s
12	Laboratoriya işinin davamı	2s
13	Asinxron, sinxron, ikitəktli triggerlərin öyrənilməsi	2s
14	Laboratoriya işinin davamı	2s
15	Laboratoriya işinin yekunu	2s

XII. Seminar-məşğələlər

Bu fənn üzrə seminar- məşğələlər nəzərdə tutulmayıb.

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Bu fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Fənn üzrə qiymətləndirmə

Fənn üzrə krediti toplamaq üçün lazımı 100 balın toplanması aşağıdakı kimi olacaq.

50 bal – İmtahana qədər

o cümlədən:

20 bal – laboratoriya

30 bal – aralıq imtahandan toplanılacaq ballardır.

50 bal – İmtahanda toplanılacaq.

İmtahan test üsulu ilə və ya yazılı şəkildə keçiriləcəkdir. Test 50 sualdan ibarət olacaqdır. Hər bir sual bir baldır. Səhv cavablanan suallar, düzgün cavablanan sualların ballarını silmir.

Qeyd:

İmtahanda minimum 17 bal toplanmasa, imtahana qədər yığılan ballar toplanılmayacaq.

İmtahan və imtahana qədər toplanan ballar cəmlənir və yekun miqdarı aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

A -	«Əla»	- 91-100
B -	«Çox yaxşı»	- 81-90
C -	«Yaxşı»	- 71-80
D -	«Kafi»	- 61-70
E -	«Qənaətbəxş»	- 51-60
F -	«Qeyri-kafi»	- 51 baldan aşağı

Mənbələr:

Sillabusun məzmunu və strukturu ilə bağlı təklif olunan bu sənədin hazırlanması zamanı aşağıdakı mənbələrdən istifadə olunmuşdur:

1. Qazi Univerisiteti

<https://avesis.gazi.edu.tr>

2. Orta Doğu Texniki Universiteti (METU))

<https://sis.metu.edu.tr/main.php>

3. İstanbul Texniki Universiteti (İTÜ)

https://web.itu.edu.tr/yeltenm/Syllabi/EHB_211E_Fall_2015.pdf

4. Ostim Technical University, Ankara

file:///C:/Users/nesimi/Downloads/Syllabus_EEE%20201.pdf

5. Department of Electrical and Computer Engineering The University of Texas

https://digitalmeasures.utep.edu/ai/sergioc/schteach/SyllabusV3_EE2350Sect001_Fall_2016-1.pdf

6. Ted University

https://www.tedu.edu.tr/sites/default/files/f16_syllabus_ee201_1.pdf

7. Bursa Uludağ Üniversitesi

<http://bilgipaketi.uludag.edu.tr/Ders/IndexENG/715492>

8. University Of California

<file:///C:/Users/nesimi/Downloads/S12ENG65-Syllabus.pdf>