

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**
**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

“Ro‘yxatga olindi”

№ 62

28 " 04 2025 yil

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor

Dj Sultanov

28 " 04 2025 yil



**ELEKTRONIKA, ROBOTOTEXNIKANING ELEKTRON ELEMENTLARI
VA KUCH ELEKTRONIKASI**
FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	710 000 – Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalisi:	60711000 – Mexatronika va robototexnika

Toshkent – 2025

Fan/modul kodi EREEKE13408	O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	Kreditlar 3-semestr – 4 4-semestr – 4 Jami: 8	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadai dars soatlari 3-semestr – 3 4-semestr – 3	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Musaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Elektronika, robototexnikaning elektron elementlari va kuch elektronikasi	3-semestr – 48 4-semestr – 48 Jami: 96	3-semestr – 72 4-semestr – 72 Jami: 144	240
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsadi - Elektronika va robototexnikaning elektron elementlari, ular asosida tuzilgan sxemalar va elektr zanjirlarga oid dolzarb muammolar, ularning mohiyati va asosiy vazifalari, zanjirlardagi tok va kuchlanishlarning o'zaro bog'lanish qonunlari, tok va potentsiallarni turli sxemalarni hisoblashni o'rganishdan iboratdir.</p> <p>Fanning vazifasi – o'rganuvchilarni turli xil elektrotexnika va robototexnikaning elektron elementlari asosida tuzilgan sxemalar bilan tanishtirish, yangi elektron qurilmalarni ishlab chiqish va uni jarayonlarga tatbiq etish usullarini o'rganishdan iboratdir.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p style="text-align: center;"><i>3-smester</i> 1-bo'lim</p> <p>1-mavzu. Kirish. Diodlar, bipolyar ulanish tranzistorlari va maydoniy effektli tranzistorlar kabi mikroelektron qomponentlar.</p> <p>“Elektronika, robototexnikaning elektron elementlari va kuch elektronikasi” faniga kirish. Elektronika va rabototexnikaning elektron elementlarining yaratilish tarixi va yarimo'tkazgich diodlarning rivojlanishi.</p> <p>2-mavzu. O'zgarimas tok elektr zanjirlari va (ularda qo'llaniladi) qonunlari</p> <p>Elektr zanjirlari sxemalari asosiy tushinchalari: tugun, tarmoq va kontur tushunchalari; Elektr zanjirlari asosi qonunlari: Om va Kirxgof qonunlari, Joul-Lents qonuni; Tevenin va Norton ekvivalent zanjirlari bilan tugun kuchlanishi va to'r oqimi asosida elektr sxemalar tahlili.</p> <p>3-mavzu. Elektronika, robototexnikaning elektron qomponentlari Rezistorlar, ularning turlari. Sinflanishi. Ishlash tamoyillari. Sxemalarning qarshiliklari va sig'implarini hisoblash usullari.</p>			

4-mavzu. Kondensatorlar turlari va ularning qo'llanilishi sxemalarda qo'llanilishi

Kondensatorlar va ularning turlari. Sinflanishi. Ishlash tamoyillari, qo'llanish sohalari.

5-mavzu. Induktivlik g'altaklari va transformatorlar, ularning turlari va qo'llanishi.

Induktivlik g'altaklar va ularning turlari, ishlash tamoyillari, qo'llanish sohalari.

6-mavzu. O'zgaruvchan tok zanjirlari

Elektrotexnika sohasida o'zgaruvchan tok zanjirlarini hisoblash usullari; Sinusoidal kattaliklarni tasvirlash; Elektr zanjiri elementlarida sinusoidal tok; Parallel va ketma-ket RLC-zanjirlarida garmonik tok; Garmonik tok zanjirlarida quvvat. Rezistiv va reaktiv zanjirlardagi quvvatlarni taqqoslash;

7-mavzu. Transformatorlar tuzilishi va qo'llanishi

Magnit zanjirlarining asosiy qonunlari; Magnit zanjirlarini hisoblash; O'zaro induksiya Transformatorlar tuzilishi va ishlash prinsipi; Transformatorlarning xarakteristikalari va qo'llanilishi.

2-bo`lim

8-mavzu. Elektron qurilmalar uchun dizayn almashinuvini va elektron sxema simulyatorlari

Elektron sxema simulyatorlarining turlari, qo'llanilishi va afzalliklari; Tizimlarning muvofiqlanishi va o'zaro bog'lanishlardagi sxemalarning dizayn bilan bog'liq dasturiy ta'minotlar (NI Multisim, LabVIEW dasturlari).

9-mavzu. Ma'lumotlar o'zgartiruvchi standart sxemalar va ularning sinflanishi

Ma'lumotlar o'zgartiruvchi standart sxemalarni qamragan analog tizimlar dunyosi bilan kompyuterlar tizimlarining o'zaro ta'sirlari bilan bog'liq muammolar; Tizimlarning muvofiqlanishi, o'zaro bog'lanishlardagi xavfsizlikka standartlarning umumlashtiruvchi ahamiyati.

3-bo`lim

10-mavzu. Qurilmani ishlab chiqarish uchun asosiy mikroelektronik ishlov berish usullari

Integral mikrosxemalar va ularning sinflanishi. IMSlar, ularning turlari. Yarimo'tkazgichli, dielektrik va gibrid IMSlar. IMSlarning planar, palanar-epitaksial va gibrid yasalish texnologiyalari

11-mavzu. Bipolyar tranzistorlar (BT) va ularning sinflanishi

Bipolyar tranzistorlarning sxemalarda qo'llaniladigan belgisi, ishlash tamoyili va xarakteristikalari. BTning ish rejimlari, ulanish sxemalari va

statik elektrod xarakteristikalari.

12-mavzu. Maydoniy tranzistorlar (MT) va metall-dielektrik-yarimo'tkazgich (MDYa-) tranzistorlar, ularning sinflanishi

Maydoniy tranzistorlar va MDYa-tranzistorlarning sxemalarda belgilanishi, ishlash tamoyillari va xarakteristikalari. Ularning ish rejimlari, ulanish sxemalari va statik elektrod xarakteristikalari.

13-mavzu. Optoelektron komponentlar. Kommutatsiya elementlari va relelar

Optoelektron elementlar: fotorezistor, fotodiod, fototranzistor, yorug'lik diodi. Ularning ishlash tamoyili va statik xarakteristikalari. Optronlar (optojuftliklar) haqida umumiy tushunchalar.

4-bo'lim

14-mavzu. Asosiy yarimo'tkazgich materiallari va ularning xususiyatlari va yangi va paydo bo'layotgan materiallar.

Yarimo'tkazgich asboblarning ishlashining fizikaviy asoslari

Yarimo'tkazgichlarning elektrofizik xususiyatlari, ularning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi; Qattiq jism zonalar nazariyasi; Yarimo'tkazgichlar elektr o'tkazuvchanligi; Yarim o'tkazgichli asboblarning ishlash prinsipi, xarakteristikalari va sxemalari.

15-mavzu. Yarim o'tkazgichlarda kontakt hodisalari

Yarimo'tkazgichlarda to'g'ri va teskari ulanishda p-n o'tishning xususiyatlari. Muvozanat holatdagi p-n o'tish zona diagrammasi; p-n o'tishning volt-ampere xarakteristikasi; p-n o'tishning elektr parametrlari; Metall-yarim o'tkazgich o'tishlar.

4-smester

1-bo'lim

1-mavzu. Umumiy quvvat elektron zanjirlari (dc-dc, dc-ac, and ac-dc converters), ishlash tamoyillari va vaqtinchalik kuchlanish to'liq shakllari

Elektron kuchaytirish qurilmalarning tasnifi: chastotalar diapazoni bo'yicha, kuchaytirilgan signalning tabiati bo'yicha, kuchaytirilayotgan elektr qiymati bo'yicha, kuchaytirilayotgan chastotalar diapazonining kengligi bo'yicha yuklama turlarining xususiyatlari.

2-mavzu. Kuchaytirgich qurilmalarining asosiy texnik parametrlari

Kuchaytirish koeffitsiyenti; dinamik diapazoni; chiziqli va chiziqli bo'lmagan buzilishlar; kirish va chiqish parametrlari; kuchaytirgichni signal manbasi va yuklama bilan muvofiqlashtirish.

2-bo`lim

3-mavzu. Dizayn spetsifikatsiyasiga javob berish uchun quvvat elektron davrlarida asosiy komponentlarning o'lchami, elektron sinov qurilamalar va uskunalar

Muhim elektron asboblardan va o'lchash asboblardan foydalanish. Kuch elektron konvertorlar. Filtrlash asoslari, (funktsiya generatori, quvvat manbai, osiloskop) muhandislik vositalari va elektron dizayn bilan bog'liq dasturiy ta'minotlar (PSPICE (Personal Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis), COMSOL, TCAD dasturlari).

4-mavzu. Bipolyar tranzistorlarda yasalgan kuchaytirgich kaskadlarining sxemalari va ishlash rejimlari

Bipolyar tranzistorlardagi kuchaytiruvchi kaskadlar. Kuchaytirgichning sokinlik rejimi, ish nuqtasi. Bipolyar tranzistorning ish nuqtasini uning VAXidan tanlash va uni sxemotexnik usullar yordamida ta'minlash. UE bilan ulangan tranzistorli kuchaytirgich kaskadi sxemasi. UB va UK bilan ulangan tranzistorlardagi kuchaytirgichlarning xususiyatlari.

5-mavzu. Tranzistorlarda bajarilgan kuchaytirish kaskadiari sxemalari. Ko'p kaskadli quvvat kuchaytirgichlari

Bipolyar va maydoniy tranzistorlarda bajarilgan kuchaytirish kaskadlari sxemalari, ishlash tamoyillari va asosiy parametrlari. Bir va ko'p kaskadli kuchaytirgichlar. Kuchaytirish koeffitsiyenti.

3-bo`lim

6-mavzu. Quvvat elektron davrlarini yopiq konturni tartibga solish va asosiy dizayn bosqichlari. Operatsion kuchaytirgichlar (OK) va ular asosidagi funksional qurilmalar

Operatsion kuchaytirgichlar, ularning asosiy parametrlari va tavsiflari. OK asosidagi funksional qurilmalar: differensiator, integrator, logarifmator, antilogarifmator, summator, komparator va boshqalar. OKning chiqish kaskadlari.

7-mavzu. Signallar amplitudasini cheklovchi sxemalar va elektr zanjirlarda qo'llaniladigan filtrlar

Cheklagichlar turlari va asosiy parametrlari. Diodli cheklagichlar. Komparatorlar. Sath fiksatorlari, OK asosida yig'ilgan cheklagichlar. Sinusoidal tebranishlar generatorlari.

8-mavzu. Raqamli mantiqiy elementlar, step motorli drayverlar va ularning uzatish xarakteristikalari

Mantiqiy elementlar (ME) haqida tushuncha. Ikkilik axborotlarni ifodalash usullari. ME asosiy parametrlari. ME amplituda uzatish xarakteristikalari.

4-bo'lim

9-mavzu. Quvvatni konvertatsiya qilish texnologiyasi.

Raqamli IMSlar

Raqamli integral mikrosxemalar, Real kalitlar va ularni ideal kalitlardan farqi. Yarim o'tkazgichli diodlar va tranzistorlar asosidagi kalitlar. Maydoniy va IGBT (Izolyatsiyalangan Zatvorli Bipolyar Tranzistor) tranzistorlari asosidagi kalitlar va ularning hususiyatlari.

10-mavzu. Elektron kalit sxemalari

Bipolyar tranzistorlar asosidagi mantiqiy elementlar. Bipolyar tranzistorli elektron kalit sxemalar. Maydoniy tranzistorli elektron kalit sxemalar. Tranzistor-tranzistorli mantiq.

11-mavzu. MDYa-tranzistoralar asosidagi raqamli IMSlarning negiz elementlari

Bir turdagi MDYa-tranzistorlar asosidagi raqamli IMSlarning negiz elementlari. Komplementar MDYa-asosidagi raqamli IMS elementlari.

12-mavzu. Oddiy invertorli TTM. Murakkab invertorli va Shottki baryerli TTM

Tranzistor-tranzistorli mantiq (TTM) haqida tushuncha. Sodda invertorli TTM ME sxemasi. Murakkab invertorli TTM ME sxemasi va ishlash prinsipi.

13-mavzu. Yarimo'tkazgichli xotira qurilmalar

Siniflanishi va asosiy parametrlari. Statik operativ xotira qurilmalari. Dinamik operativ xotira qurilmalari.

14-mavzu. Elektronika, robototexnikaning elektron elementlari va kuch elektronikasining istiqbolli yo'nalishlari

Elektronika, rabototexnikaning elektron elementlari va kuch elektronikasining istiqbolli yo'nalishlari: funksional elektronika, mikroelektronika, nanoelektronika, mexatronika, bioelektronika, krioelektronika va boshqalar.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar (Amaliy ishlari)

3-semestr

1. Elektrotexnika va elektronikaning passiv va aktiv element va komponentlarining elektr sxemalardagi shartli belgilari bilan tanishish.
2. Parallel, ketma-ket, aralash usulda ulangan qarshiliklarni ekvivalent qarshiliklarini, ulardan o'tayotgan toklar va kuchlanishlarni hisoblash.
3. O'zgarmas tok zanjirlarini Kirxgof va Om qonunlari yordamida hisoblash.

4. O'zgaruvchan tok zanjirlarini hisoblash. Kirxgof va Om qonunlari yordamida

5. Diodlarning turlari, ularning ishlash tamoyilini o'rganish, xarakteristikalarini tuzish va asosiy parametrlarini xarakteristikalaridan foydalangan holda aniqlash.

6. Tranzistorlarning asosiy parametrlarini xarakteristikalaridan foydalangan holda aniqlash.

7. Kommutatsiya elementlari, relelar.

8. Elektr zanjirlarda qo'llaniladigan filtrlar.

9. Bipolyar va maydoniy tranzistorli kalitlarni parametrlarini hisoblash.

4-semestr

1. IMS tayyorlash texnologiyasi va klassifikatsiyasi bilan tanishish.

2. Yarim o'tkazgichli diodlarni tekshirish va xarakteristikalarini olish.

3. Tranzistor asosidagi bir kaskadli kuchaytirgichni o'rganish va hisoblash.

4. Umumiy emitter va umumiy kollektor kaskadlarini tadqiq etish va hisoblash.

5. Umumiy istok va umumiy stok kaskadlarini tadqiq etish.

6. Optoelektron qurilmalar ishtirokidagi sxemalarni tadqiq etish.

7. Berilgan elektr sxemalarni integral mikrosxema ko'rinishiga o'tkazish, uning topologiyasi va bosma platasi sxemalarini tuzish.

8. Filtrlash asoslari, (funksiya generatori, quvvat manbai, osiloskop) muhandislik vositalari va elektron dizayn bilan bog'liq dasturiy ta'minotlar bilan ishlash.

9. MDYa-tranzistorli va Bipolyar kalit sxemalarini tadqiq etish va hisoblash.

Ma'ruza mashg'ulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akademik guruhlar uchun o'tiladi. Amaliy mashg'ulotlari multimedia va laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tiladi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar multimedia qurilmalari yordamida uzatiladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular va topshiriqlar:

1. Amaliy mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish va uy ishlarini bajarish, hisobotlar tayyorlash.

2. Fan mavzulari yuzasidan tavsiya etilgan adabiyotlarni o'qib nazariy bilimlarni oshirish.

3. NI Multisim dasturiy muhiti yordamida sxemalarni yig'ishni o'rganish.

4. Fan (modul') bo'yicha mavzularni mustaqil ravishda axborot-resurs markazlari, uyi (talabalar turar joylari)da o'qib-o'rganish.

5. Darsdan tashqari mashg'ulot ishlanmalarini tayyorlash;

	<p align="center">Mustaqil ishlar uchun tavsiya etiladigan mavzular:</p> <p>1. "O'zgarimas tok zanjirlarini Kirxgof qonunini to'g'ridan-to'g'ri qo'llash orqali kontur toklari va tugun potentsiallari usullari asosida hisoblash". Hisoblash natijalari hisobot shaklda topshiriladi.</p> <p>2. "Maydoniy va bipolyar tranzistorlar xarakteristikalarini o'lchash va asosiy parametrlarini hisoblash". Yarimo'tkazgichli asboblari, tranzistorlarning bugungi kunda ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan modellari bo'yicha berilgan manbalardan ma'lumotlarni topish. Mustaqil ish natijalari hisobot shaklda topshiriladi.</p> <p>3. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular bo'yicha referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>
3.	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>"Elektronika, robototexnikaning elektron elementlari va kuch elektronikasi" fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar:</p> <p>1. Chiziqli o'zgarimas tok zanjirlari, doimiy tok zanjirlari, ularni elektr sxemalari; o'zgaruvchan va o'zgarimas toklarni hosil qilish prinsiplari va ularni hisoblash usullari; Om va Kirgof qonunlari, murakkab sxemalarni tushunish va qurish uchun zarur bo'lgan yangi elektr komponentlari va analitik usullarni va sxemalarni yechimlari "asboblari to'plami" qilib tashkil qilish, ulardan robototexnika va mexatronikadagi ochiq muhandislik loyihalash muammolariga yechimlar yaratish to'g'risida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <p>2. Turli usulda ulangan passiv elementlarni hisoblash; bir fazali va uch fazali generatorlarni tuzilish va ishlash prinsiplari; aktiv va reaktiv qarshiliklar, quvvatlar; yarim o'tkazuvchi asboblarni optimal tanlash, ularni robototexnik tizimlarda qo'llashni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi kerak</i>.</p> <p>3. Informasion texnologiyalar va boshqa sohalarda qo'llaniladigan elektron qurilmalarni qo'yilgan talablarga binoan texnik va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>;</p>
4.	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar; • Seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • Guruhlarda ishlash; • Taqdimotlarni qilish; • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi. Joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha testlarni muvaffaqiyatli topshirish.</p>
6.	<p align="center">Asosiy adabiyotlar</p> <p>1. Paul Horowitz, Winfield Hill. The art of electronics Third Edition Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-80926-9 Hardback. 2015.- 1225 p.</p> <p>2. X.K.Aripov, A.M. Abdullayev, N.B. Alimova, J.T. Maxsudov,</p>

	<p>A.A.Tulyaganov, Sh.T.Toshmatov. Elektronika va sxemotexnika (darslik) Toshkent.: «Aloqachi», 2017y, 376 b.</p> <p>✓ 3. U.Sh.Sabirova. Elektronika va sxemalar 1 (o'quv qo'llanma) Toshkent "Metodist nashriyot", 2024 y, 191 b.</p> <p>✓ 4. X.X.Shoyusupova. Elektronika va sxemalar 2 (o'quv qo'llanma) Toshkent "Metodist nashriyot", 2024 y, 179 b.</p> <p>✓ 5. Aripov Kh.K., Alimova N.U. Toshmatov Sh.T. "Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish". Darslik. Toshkent. T.: Aloqachi, 2017. -396 b.</p> <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar</p> <p>1. Mirziyoev Sh. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. To'ldirilgan ikkinchi nashri. – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.</p> <p>2. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 485 b.</p> <p>3. X.K. Aripov, A.M. Abdullayev, T.U. Nurmuxamedova, Sh.Q.Xolmonov, X.N.Teshaboyev, A.X. Abdullayev. "Elektronika va sxemalar 1" fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy qo'llanma. –Toshkent: TATU. 2020. - 128 b.</p> <p>4. Д.А. Арзиев, Т.У. Нурмухамедова, Ш.Қ. Холмонов, В.А. Газиева, Х.Н.Тешабоев, А.Х. Абдуллаев. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по курсу "Электроника и схемы I". ТУИТ, 2021</p> <p>5. Павлов В.Н., Ногин В.Р. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Учебник для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2003.</p> <p style="text-align: center;">Axborot manbalari</p> <p>1. www.gov.uz. – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.</p> <p>2. library.tuit.uz – TATU axborot resurs markazi.</p> <p>3. www.ziyonet.uz – ta'lim portali.</p> <p>4. www.edu.uz.</p> <p>5. http://etuit.uz/dl/course/category.php?id=41</p> <p>6. https://www.cs.rochester.edu/users/faculty/nelson/courses/csc_robocon/robot_manual/electronics.html</p> <p>7. https://guide.wisc.edu/courses/e_c_e/</p>
7.	<p>Fanning o'quv dasturi Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot, texnologiyalari universiteti Kengashining 2025-yil 29.04. 8/9/750/25 soh bayonnomasi bilan tasdiqlangan.</p>
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sullar: Shayimov F.F. – TATU, "Elektronika va radiotexnika" kafedrası dotsenti, PhD Saidov K.N. – TATU, "Elektronika va radiotexnika" kafedrası katta o'qituvchisi.</p>
9.	<p>Taqrizchilar: Abdullaev M.M. – TDTU, "Mexatronika va robototexnika" kafedrası mudiri, t.f.n. dotsent. Berdiyev A.A. – TATU, "Teleradioeshittirish tizimlari" kafedrası mudiri, PhD dotsent.</p>

