

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALARVAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

Ro‘yxatga olindi:

№ 58  
2025-yil “25” 09



**RAQAMLI QURILMALARNI LOYIHALASH**

**FANINING O‘QUV DASTURI**

- Bilim sohasi: 600 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari;
- Ta‘lim sohasi: 610 000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
- Ta‘lim yo‘nalishi: 60611000 – Telekommunikatsiya texnologiyalari  
 (“Teleradioeshittirish”, “Mobil tizimlar”)  
60611500 – Radioelektron qurilmalar va tizimlar (tarmoqlar  
 bo‘yicha)  
60612300 – Suniy yo‘ldoshli aloqa tizimlari

**Toshkent - 2025**

## 1. O'quv fanini o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan/modul kodi DIG	O'quv yili 2025-2026	Semestr 5	ECTS - Kreditlar 8	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 7	
1.	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</b>	<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soati)</b>
	Raqamli qurilmalarni loyihalash	96	144	240
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – axborot va kommunikasiya texnologiyalarida ishlatiladigan elektron va raqamli texnika qurilmalar turlarini, xarakteristikalarini, ularning tuzilishi, ishlash mexanizmlari va ular yordamida yaratiladigan murakkab qurilmalarning texnologik va sxemotexnik xususiyatlarini o'rganish masalalarini hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarga zamonaviy raqamli qurilmalarni va maxsus fanlarni o'zlashtirishda, keyinchalik esa soha korxonalarida faoliyat olib borishlarida, loyihalash va tadqiqot ishlarida kerak bo'ladigan asosiy negiz tushunchalarni o'rgatishdan iborat.</p> <p><b>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</b></p> <p><b>II.I. Fan tarkibiga qo'yidagi mavzular kiradi:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1-bo'lim. Raqamli qurilmalarni loyihalashga kirish</b></p> <p><b>1-mavzu. “Raqamli qurilmalarni loyihalash” faniga kirish.</b></p> <p>Fanning maqsadi va vazifalari. Raqamli qurilmalarni loyihalash fanining o'rni va ahamiyati. Raqamli sxemalar va qurilmalarni loyihalash, modellash va tahlillash haqida qisqacha tushunchalar. Dunyo mamlakatlarida va O'zbekistonda ushbu fanning taraqqiyoti.</p> <p><b>2-mavzu. Integral mikrosxemalar</b></p> <p>Integral mikrosxema (IMS)larning turlari va elementlari. Planar epitaksial texnologiya. MDYa-tranzistoralar asosidagi IMSlar.</p> <p><b>3-mavzu. Raqamli qurilmalarning mantiqiy va arifmetik asoslari</b></p> <p>Bul algebrasining asosiy aksioma va qonunlari. Sanoq tizimlari. Mantiqiy konstantlar va o'zgaruvchilar. De Morgan teoremasi.</p> <p><b>4-mavzu. Mantiqiy elementlar va ularning parametrlari</b></p> <p>Mantiqiy elementlar va ularning turlari. Raqamli qurilmalarning asosiy negiz elementlari. Asosiy mantiqiy elementlarning analizi. Raqamli elektron qurilmalarning fundamental xossalari.</p>			

**2-bo'lim. Mantiqiy funksiyalarni minimallashtirish.**  
**5-mavzu. Mantiqiy funksiyalarni minimallashtirish**  
Mantiqiy funksiyalar. Mantiqiy funksiyaning shakillari. Rostlik jadvali.  
Karno kartalar. Quine-McCluskey usuli.

**3-bo'lim. Ikkilik qo'shuvchi(jamlagich)lar.**  
**6-mavzu. Jamlagichlar**  
Yarimjamlagich. To'liq jamlagich. Tez o'tkazishli jamlagich

**4-bo'lim. Kombinatsion turdagi raqamli qurilmalarni loyihalash**  
**7-mavzu. Ko'p darajali mantiq**  
Ko'p darajali mantiq. Signalning kechikishi. Vaqt diagrammalariga kirish.  
Shovqinlar(xalaqitlar va ularni bartaraf etish.

**8-mavzu. Kombinatsion turdagi raqamli qurilmalar**  
Shifrorlar va deshifrorlar. Multipleksorlar va demultipleksorlar.

**9-mavzu. Arifmetik-mantiq qurilmalar**  
Arifmetik-mantiq qurilmalar axitekturasi va turlari.

**10-mavzu. Kombinatsion sxemalar analizi va sintezi**  
Kombinatsion sxemalar analizi. Kombinatsion sxemalar sintezi.  
Mantiqiy funksiyalarni ixchamlash usullari. Karno kartasi.

**5-bo'lim. Tadrijiy (ketma-ket) turdagi raqamli qurilmalar**  
**11-mavzu. Xotira qurilmalari**  
Bistabil yacheykalar. Asinxron va sinxron RS triggerler. T triggerlar. D triggerlar. JK triggerlar.

**12-mavzu. Hisoblagichlar**  
Asinxron hisoblagichlar. Sinxron hisoblagichlar. Ixtiyoriy modulli hisoblagichlar.

**13-mavzu. Registrlar**  
Parallel registrlar. Siljivchi registrlar. Universal siljish registrlari.  
Protssessorlardagi registr xotirasi.

**6-bo'lim. Mikrokontrollerlar va mikroprosessorlarga kirish**

**14-mavzu. Mikrokontrollerlar**  
Mikrokontrollerning ishlash prinsipi. Mikrokontrollerning ishlash algoritmi. Dasturning bajarilishi jarayoni.

**15-mavzu. Mikroprosessorlar**  
Mikroprosessorlarning tuzilmalari. Mikroprosessorli tuzilmalar, ularning arxitekturasi, asosiy tugunlari va bloklari.



**16-mavzu. Yarimo'tkazgichli xotira qurilmalar**  
Siniflanishi va asosiy parametrlari. Statik operativ xotira qurilmalari.  
Dinamik operativ xotira qurilmalari.

**6-bo'lim. Mantiqiy integral sxemalarning negiz elementlari**

**17-mavzu. Elektron kalit sxemalari**

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

**18-mavzu. MDYa-tranzistoralar asosidagi raqamli IMSlarning negiz elementlari**

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

**7-bo'lim. Analog - raqamli va raqamli analog o'zgartirgichlar**

**19-mavzu. Analog - raqamli va raqamli analog o'zgartirgichlar**

Analog - raqamli va raqamli - analog o'zgartirgichlar haqida umumiy tushunchalar va ularning ishlash prinsipi

**8-bo'lim. Web PACK ISE paketidagi raqamli qurilmalarni loyihalashtirish**

**19-mavzu. Web PACK ISE paketidagi raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish**

Web PACK ISE paketi xaqida umumiy ma'lumotlar. Dasturdan foydalanish va uning yordamida raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish va ishlash prinsiplarining tahlili.

**20-mavzu. Virtual Web PACK ISE dasturi yordamida hisoblagichni yasash**

Virtual Web PACK ISE dasturi yordamida xisoblovchi triggerlarni sxemalari tahlili, ishlash prinsipi va ko'rsatkichlari. Dastur yordamida olingan natijalarni amaliyotga tadbiiq etish.

**III. Amaliy ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

*(Amaliy ishlari)*

1. Raqamli texnika negiz elementlarini tadqiq etish
2. Kombinasion mantiqiy sxemalar analizi va sintezi.
3. To'liq aniqlangan Bul funksiyalari. Karno kartalar yordamida mantiqiy funksiyalarni minimallashtirish.
4. Pirs va Sheffer elementlari asosida kombinatsion sxemalarni loyihalashtirish.
5. Yarim jamlagich, to'liqjamlagich va taqqoslovchini tadqiq etish.
6. Shifratov va deshifratovlarni tadqiq etish

7. Multipleksor va demultipleksorlarni tadqiq etish
8. RS va JK triggerlarni tadqiq etish.
9. D va T triggerlarni tadqiq etish
- 10.4 razryadli ketma-ket va paralel registrlarni tadqiq etish
11. Asinxron ikkilik 4 razryadli hisoblagichni tadqiq etish
12. Arifmetik-mantiq qurilmalarini tadqiq etish
13. Integral raqamli-analog va analog-raqamli o'zgartirgichlarni tadqiq etish
14. Operativ xotira qurilmalarini tadqiq etish
15. Impuls signallarni generasialash va shakllantirish sxemalarini tadqiq etish
16. Web PACK ISE paketidagi raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish

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.

#### **Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. 3-7 - ma'ruzalar hamda, 1-3 - Amaliy mashg'ulotlari mavzulari asosida. Variant bo'yicha berilgan kombinatsion sxemani analiz va sintez qilish va NI Multisim dasturiy muhiti yordamida loyihalash. Mustaqil ishi natijalari hisobot shaklida topshiriladi.
2. 8-9 - ma'ruzalar hamda, 4-7 - amaliy mashg'ulotlari mavzulari asosida. Berilgan funksiyani amalga oshiruvchi kombinatsion sxemalarni loyihalashtirishi: arifmetik-mantiqiy qurilmalar, dasturlanuvchi mantiqiy matritsalar. Hisoblash natijalari hisobot shakilda topshiriladi.
3. Mavzu bo'yicha o'tilgan Multipleksor, demultipleksor, shifrat va deshifratlar asosida sxemalar yaratish, loyihalashtirish va ularning taqdimoti. Hisobot taqdimot shakilda topshiriladi.

3.	<p><b>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</b>  <b>“Raqamli qurilmalarni loyihalash” fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar:</b>  Elektron va raqamli texnika asbob modellari va ularni analiz va sintez qilishga kerak bo'ladigan ekvivalent sxemalari to'g'risida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;</p> <p>Ish rejimlari va tashqi ta'sirlarga turg'unligini tekshirishni bilish va ulardan foydalana olishi;</p> <p>Elektron va raqamli texnik asboblarning xarakteristikalarini tadqiq etishda ishlatiladigan asbob va raqamli qurilmalarda ishlay olish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.</p>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma'ruzalar;</li> <li>• Interfaol usuli;</li> <li>• Amaliyotlar (savol-javoblar);</li> <li>• Guruhlarda ishlash;</li> <li>• Taqdimotlar qilish;</li> <li>• Individual loyihalar;</li> <li>• Jamoa bo'lib himoya qilishlar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talabalar:</b>  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 style="text-align: center;"><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 28.01.2022 y. PF-60-son. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risidagi Farmoni. Toshkent 2022 y.</li> <li>2. X.K. Aripov, A.M. Abdullayev, N.B. Alimova, X.X. Bustanov, Sh.T. Toshmatov. Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish. Darslik. –T.: «Aloqachi », 2017, 396 bet.</li> <li>3. X.K.Aripov, A.M.Abdullayev, N.B.Alimova, X.X.Bustanov, Ye.V.Obyedkov, Sh.T.Toshmatov. Sxemotexnika. T.: TAFAKKUR BO'STONI, 2013y.</li> <li>4. X.K.Aripov, A.M.Abdullayev, N.B.Alimova, X.X.Bustanov, Ye.V.Obyedkov, Sh.T.Toshmatov. Sxemotexnika. T.: ALOQACHI, 2010g.</li> <li>5. Digital notes on digital logic design, B.TECH II YEAR - I SEM (2018-19) y.</li> <li>6. Introduction to Logic Design, Third Edition, Alan B. Marcovitz 2010 y.</li> <li>7. Robert L. Boylestad. Introductory Circuit analysis. 2014-Pearson Education Limited, 1091p.</li> <li>8. Stephon Brown, Zvonko Vranesic. Fundamentals of Digital Logic with</li> </ol>

	<p>Verilog Design. 2014-The Mc Grow-Hin Companies. 847p.</p> <p>9. Behzad Razavi. Fundamentals of Microelectronics. 2<sup>nd</sup> edition. 2014y. John Wiley&amp;Sons. 932 p.</p> <p>10. Амосов В.В. <u>Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств</u>. Учебное пособие. БХВ-Петербург. 2016г. 562с.</p> <p style="text-align: center;"><b>Qo'shimcha adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sh. M. Mirziyoyev. Yangi O'zbekiston demokratik o'zgarishlar, keng imkoniyatlar va amaliy ishlar mamlakatiga aylanmoqda. 2021.</li> <li>2. Sh. M. Mirziyoyev. Yangi O'zbekiston strategiyasi. 2021.</li> <li>3. Sh. M. Mirziyoyev. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik!. 2021.</li> <li>4. Sh. M. Mirziyoyev. "Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir". 2021.</li> <li>5. Sh. M. Mirziyoyev. Bilimli avlod – buyuk kelajakning, tadbirkor xalq – farovon hayotning, do'stona hamkorlik esa taraqqiyotning kafolatidir. 2018.</li> <li>6. Elektronika fanidan laboratoriya praktikumi. Laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko'rsatmalar. T. TATU: «Aloqachi», 2010y, 78 b.</li> <li>7. С.Н.Лехин. Схемотехника ЭВМ. Санкт-Петербург, 2010й.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Axborot manbalari</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.gov.uz">www.gov.uz</a>. – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.</li> <li>2. <a href="http://library.tuit.uz">library.tuit.uz</a> – TATU axborot resurs markazi.</li> <li>3. <a href="http://www.ziyonet.uz">www.ziyonet.uz</a> – ta'lim portali.</li> <li>4. <a href="http://www.edu.uz">www.edu.uz</a>.</li> <li>5. <a href="http://etuit.uz/dl/course/category.php?id=41">http://etuit.uz/dl/course/category.php?id=41</a></li> </ol>
7.	Fanning o'quv dasturi Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kengashining 2025-yil <u>29.04</u> <u>8/9/250/250</u> son bayonnomasi bilan tasdiqlangan.
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas'ullar:</b></p> <p>X.A. Sattarov - "Elektronika va radiotexnika" kafedrasini mudiri, t.f.n., Prof.</p> <p>X.I. Foziljonov - "Elektronika va radiotexnika" kafedrasini katta o'qituvchisi</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p>J.D.Isroilov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrasini mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent</p> <p>A.A.Yarmuxamedov – Toshkent davlat texnika universiteti "Radioelektron qurilmalar va tizimlar" kafedrasini mudiri, texnika fanlari nomzodi, professor</p>

