

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

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

Ro‘yxatga olindi:

№ 29

2025-yil 29 04

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
Dj. Sultanov



ANTENNALAR VA RADIOTO‘LQINLARNING TARQALISHI

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);
60612300 - Sun‘iy yo‘ldoshli aloqa tizimlari;
60611500 - Radioelektron qurilmalar va tizimlar (Axborot kommunikatsiya texnologiyalari).

Toshkent – 2025

Fan/modul kodi ARWP16MBK (Bakalavriat)	O'qv yili 2025-2026	Semestr 5	ECTS - Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili Uzbek/rus		Haftadagi dars soatlari 5	
1	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Antennalar va radioto'lqinlarning tarqalishi	72	108	180
2	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga zamonaviy simsiz telekommunikatsiya tizimlarida tobora keng qo'llanish topayotgan antennalarning ishlash asoslari, texnik imkoniyatlari bilan tanishtirish, ularda fan va texnikaning ushbu istiqbolli yo'nalishi bo'yicha bilimlar va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - simsiz telekommunikatsiya tizimlarida keng qo'llaniladigan antennalarning dizayni, ishlash tamoyillari, parametrlari va xususiyatlarini, shuningdek, turli diapazonlardagi radioto'lqinlarning tarqalishi haqida asosiy tushunchalarni ochib berishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi ma'ruzalar kiradi:</p> <p>1-mavzu. Antenna texnikasiga kirish. Radioaloqa liniyasining tarkibiy tuzilishi. Antenna-fider trakti. Uzatuvchi va qabul qiluvchi antennalar.</p> <p>2-mavzu. Antenna asoslari. Antennalarning tasniflanishi</p> <p>Radioto'lqinlarni nurlatish va qabul qilishning umumiy tamoyillari. Antennalarning tasniflanishi. Antennalarning elektr va yo'nalganlik xususiyatlarini tavsiflovchi parametrlar.</p> <p>3-mavzu. Simmetrik vibrator.</p> <p>Simmetrik vibratorlarning qisqacha nazariyasi. Simmetrik vibratorning yo'nalganlik tavsiflari. Simmetrik vibratorning elektr xususiyatlari.</p> <p>4-mavzu Bog'liq vibratorlar. Bog'liq vibratorlarning yo'nalganlik va elektr tavsiflari. Bog'liq vibratorlarning yo'nalganlik diagrammalarini boshqarish usullari.</p> <p>5-mavzu. Vibratorli antennalar. Vibratorli antennalarning konstruktiv xususiyatlari. Direktorli antenna. Logoperiodik antenna. Yugurma to'lqin antennalari.</p> <p>6-mavzu. Antenna panjaralari Antenna panjara turlari. Ko'ndalang</p>			

nurlatuvchi antenna panjaralari. Konstruktiv xususiyatlari, parametrlari.

7-mavzu. Antenna panjaralari. Bo'ylama nurlatuvchi antenna panjaralari. Konstruktiv xususiyatlari, parametrlari.

8-mavzu. Apertur antennalar. Qo'zg'atilgan sirtning nurlatishi. Qo'zg'atilgan sirtning xususiyatlari. Yassi yoyilmaning yo'nalganlik xususiyatlariga amplituda taqsimotining ko'rsatadigan ta'siri.

9-mavzu. Apertur antennalar. Parabolik antennalar. Konstruktiv xususiyatlari, parametrlari.

10-mavzu. Apertur antennalar. Ruporli antennalar va ularning turlari. Konstruktiv xususiyatlari, parametrlari.

11-mavzu. Mikropolosali antennalar. Mikropolosali antennalarning konstruktiv xususiyatlari. Mikropolosali antennalarning ishlash prinsipi. Turlari va qo'llanish sohalari.

12-mavzu. JYuCh va UYuCh antennalarining konstruktiv xususiyatlari. Ramkasimon antennalar. Spiral antennalar. Panelli antennalar.

13-mavzu O'YuCh antennalarining konstruktiv xususiyatlari. O'YuCh antennalariga qo'yiladigan talablar. O'YuCh antenna turlari. Yo'nalganlik xususiyatlari. Linzasimon antennalar. To'lqin o'tkazgichli tirqishli antennalar.

14-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi kursiga kirish. Radioto'lqinlarining tasniflanishi. Tarqalish mexanizmlari.

15-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi. JYuCh va UYuCh diapazonidagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari. Ko'tarilgan antennalar.

16-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi. O'YuCh diapazonidagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari.

17-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi. Radioto'lqinlarining troposferada tarqalishi. Troposfera parametrlari. Troposfera to'lqinlari. Troposfera parametrlari. Troposfera refraksiyasi.

18-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi. Radioto'lqinlarining ionosferada tarqalishi. Ionosfera radioto'lqinlarining parametrlari. Ionosfera qatlamlari va ularning xususiyatlari. Ionosfera g'alayonlari

19-mavzu. Radioto'lqinlarining tarqalishi. Radioto'lqinlarning shahar sharoitida tarqalish xususiyatlari. Radioto'lqinlarining shahar sharoitida tarqalishida kuzatiladigan fizik jarayonlar. Radioto'lqinlarining tarqalish modellari.

20-mavzu. Radioto'lqinlarining sun'iy yoldosh aloqa liniyalarida tarqalish xususiyatlari. Sun'iy yo'ldosh aloqa liniyalari, turlari va vazifalari.

21-mavzu. Antennalarni kompyuterli modellashtirish va o'lchash. Antennalarni kompyuterli modellashtirish usullari. Antenna texnikasi uchun

o'Ichash uskunasiining xususiyatlari. Antenna ish rejimlari

III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish yuzasidan kafedra tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini laboratoriya qurilmalari yordamida laboratoriya ishlarini bajarish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishadi. Mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, normativ-huquqiy hujjatlardan foydalanish va boshqalar tavsiya etiladi.

“Antennalar va radioto'lqinlarning tarqalishi” fanining laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi topshiriqlar tavsiya etiladi:

1. Radioto'lqinlarning erkin fazoda tarqalishidagi yo'qotishlarini tadqiq etish.
2. Yer UQT radiotrassasini tadqiq etish.
3. Fazoning radioreley aloqa liniyasi oralig'i sohasini tadqiq etish.
4. Laboratoriya amaliyotiga kirish. Laboratoriya qurilmalari bilan ishlashda texnika xavfsizligi.
5. Direktorli antennani tadqiq etish.
6. Direktorli antennani kompyuterli modellashtirish.
7. Logoperiodik antennani tadqiq etish.
8. Logoperiodik antennani kompyuterli modellashtirish.
9. Sinfaz panelli antennani tadqiq etish.
10. Sinfaz panelli antennani kompyuterli modellashtirish.
11. Fazalangan panelli antennani tadqiq etish.
12. Fazalangan panelli antennani kompyuterli modellashtirish.
13. Ko'zguli – parabolik antennani tadqiq etish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Talaba mustaqil ishni tashkil etishda “Antennalar va radioto'lqinlarning tarqalishi” fanining xususiyatlarini, shuningdek har bir talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalaniladi: ayrim nazariy mavzularni turli xil o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, berilgan mavzular bo'yicha referat tayyorlash.

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

1. UYuCh diapazonidagi yer usti radioliniyalarining qurilish xususiyatlari.
2. Troposfera radioliniyalarining qurilish xususiyatlari.
3. Radioreley aloqa liniyalarining qurilish xususiyatlari.
4. Sun'iy yo'ldosh aloqa liniyalarining qurilish va ishlash xususiyatlari.
5. UQT diapazonidagi vibratorli antennalarning konstruktiv

	<p>xususiyatlari, parametrlari va xarakteristikalarini.</p> <p>6. Panelli antennalarning konstruktiv xususiyatlari va qo'llanish sohalari.</p> <p>7. Apertur antennalarning konstruktiv xususiyatlari va qo'llanish sohalari.</p> <p>8. Past chastota diapazonidagi antennalarning konstruktiv xususiyatlari, parametrlari va xarakteristikalarini.</p>
3	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanini o'zlashtirish jarayonida <i>talaba</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - simsiz telekommunikatsiya tizimlarida qo'llaniluvchi antennalarning turlari va radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari <i>haqida tasavvurga ega bo'lishi</i>; - antenna-fider qurilmalari nazariyasi asoslarini; - antenna qurilmalari yordamida signallarni nurlatish va qabul qilish tamoyillarini; - telekommunikatsiyaning turli simsiz tizimlarida qo'llaniluvchi antennalarning konstruktiv xususiyatlarini; - antennalarning parametrlari hamda xarakteristikalarini sozlash va o'lchash xususiyatlarini; - turli muhitlarda tarqaluvchi turli diapazonlardagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlarini; - radiotrassalarni qurish va ishlatish tamoyillarini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; - turli xildagi simsiz telekommunikatsiya tizimlari uchun optimal bo'lgan antennalarni to'g'ri tanlay bilish; - turli xildagi antennalarning konstruksiyalari va asosiy parametrlarini hisoblash; - antennalarni sozlash va ularning parametrlarini o'lchash; - berilgan chastota diapazonida simsiz telekommunikatsiya tizimlari uchun eng maqbul bo'lgan radiotrassa turini aniqlash; - signalning radiotrassa bo'ylab tarqalish xususiyatlarini hisobga olgan holda qabul nuqtasidagi maydon sathini hisoblash bo'yicha <i>ko'nikmalarga ega bo'lish</i>; - olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olish <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • 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'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan texnologiyalar haqida mustaqil mushohada yuritish hamda joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
6	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K.Kishore, Antenna and Wave Propagation. New Delhi: I.K. International Pvt. Ltd., 2020. ISBN: 978-93-89633-30-6. 2. D. J. Friesen, Introduction to Antennas and RF Propagation Analysis. Norwood, MA: Artech House, 2022. ISBN: 978-1-63081-928-6. 3. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи. Сомов А.М. М.: Горячая линия – Телеком, 2015. 4. Распространение радиоволн. Долуханов М.П. – М.: URSS, 2021. 5. Aripova U.X. "Antenna asoslari". O'quv qo'llanma. Toshkent, TATU, 2019. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risidagi" PF-5847-sonli farmoni. 2. Антенны. Карл Ротхаммел. М.: Данвел 2007. 3. Зеркальные антенны. Том 1. Галимов Г.К. М.: Адвансед Солюшнз, 2010. 4. Современная теория и практические применения антенн. Неганов В.А., Табаков Д.П., Яровой Г.П. М.: Радиотехника, 2009. <p>Elektron manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.tuit.uz. 2. www.edu.uz. 3. http://172.20.7.141/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=Guest&FT_RESTRICT=true&isPersonalPanelOn=0&S21CNR=10 4. http://lincom.uz/nasha-biblioteka/bibliotela_osnoviantenn/
7	<p>Mazkur fanning o'quv dasturi Universitet Kengashining 2024-yil "29" 04 dagi 8/9/759/351 sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.</p>

6 

	<p>“R va MA” fakulteti Ilmiy Kengashining 2025-yil “25” 04 dagi <u>9</u> - sonli bayonnomasi bilan ma’qullangan.</p> <p>Sillabus “Teleradioeshittirish tizimlari” kafedrasining majlisida muhokama qilingan va ma’qullangan (2025-yil 22.04 dagi №28 - sonli bayonnomasi)</p>
8	<p>Fan/modul uchun mas’ullar:</p> <p>V.A. Gubenko – “Teleradioeshittirish tizimlari” kafedrasining dotsenti, t.f.n.;</p> <p>U.X. Aripova – “Teleradioeshittirish tizimlari” kafedrasining dotsenti, PhD.</p>
9	<p>Taqrizchilar:</p> <p>A.A. Yarmuxamedov – TDTU, “Radiotexnik qurilmalar va tizimlar” kafedrasining mudiri, t.f.n., dotsent (turdosh OTM);</p> <p>Sh.U. Pulatov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, “Mobil aloqa texnologiyalari” kafedrasining mudiri, t.f.n., dotsent</p>

