

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIJY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI



Ro'yxatga olingan 2023 yil 21 Avgust

ANTENNALAR VA RADIOTO'LQINLARNING TARQALISHI

FANING 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)

Fan/modul kodi ARWP16MBK (Bakalavriyat)	O'q yili 2023-20224	Semestr 5	ECTS - Kreditlar 6
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 5	
Fanning nomi	Auditoriya	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
Antennalar va radioto'lqinlarning tarqalishi	74 Jumladan: Ma'ruza - 30 Laboratoriya - 44	106	180
1. Fanning mazmuni	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.		
2. 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.		
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)	II.1. Fan tarkibiga quyidagi ma'ruzalar kiradi:		
1-mavzu. Radioto'lqinlarning erkin fazoda tarqalishi	Erkin fazo tushunchasi. Poyntin vektori. Radioto'lqinlarning tarqalish mexanizmlari. Radioto'lqinlarning chastota diapazoni bo'yicha tasniflanishi.		
2-mavzu. UQ'larning erning yassi va sferik yuzasi bo'ylab hamda toposterada tarqalishi	Yer atmosferasining tuzilishi, xususiyatlari. Yer to'lqinlari. To'g'ri to'lqinlar. Troposfera to'lqinlari. Troposfera parametrlari. Troposfera refraksiyasi.		
3-mavzu. Radioto'lqinlarning radioreley aloqa liniyalarida tarqalishi. Frenel zonolari	Radioliniyaning tarkibiy tuzilishi. Ko'tarilgan antennalar. Past joylashirilgan antennalar. Radiotirassaning zonalarga bo'limishi. Radiotirassa turlari. Raditirassadagi yo'qotishlar.		
4-mavzu. Radioto'lqinlarning ionosferada tarqalishi. Past chastota diapazondagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari			

Ionozatsiya manbalari. Ionosfera radioto'lqinlarning parametrlari. Ionosfera qatlamlari va ularning xususiyatlari. Ionosfera g'alayonlari. O'ta uzun, uzun, o'rta va qisqa diapazondagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari.
5-mavzu. Radioto'lqinlarning shahar sharoitida yer efir teleradioeshittirish tizimlarida tarqalish xususiyatlari. Sun'iy yo'ldoshli teleradioeshittirish radioto'lqinlari
Yer usti aloqasi. Ultra qisqa diapazondagi radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari. Sun'iy yo'ldosh aloqa liniyalari, turlari va vazifalari.
6-mavzu. Antennalar nazariyasiga kirish. Antennalarning tasniflanishi. Antennalarning yo'nalganlik va elektr xususiyatlarini tavsiflovchi parametrlar
Radioto'lqinlarni nurlatish va qabul qilishning umumiy tamoyillari. Antennalarning tasniflanishi. Antennalarning elektr va yo'nalganlik xususiyatlarini tavsiflovchi parametrlar.
7-mavzu. Simmetrik vibrator yordamida nurlatuvchi maydonni hosil qilish
Simmetrik vibratorlarning qisqacha nazariyasi. Simmetrik vibratorning yo'nalganlik tavsiflari. Simmetrik vibratorning elektr xususiyatlari. Simmetrik vibratorning kirish qarshiligi.
8-mavzu. Bog'liq vibratorlar yordamida nurlatuvchi maydonni hosil qilish
Ikkita bog'liq simmetrik vibratorlarning nurlatishi. Bog'liq vibratorlarning yo'nalganlik va elektr tavsiflari. Bog'liq vibratorlarning yo'nalganlik diagrammalarini boshqarish usullari.
9-mavzu. Yo'nalgan va diapazonli vibratorli antennalarning konstruksiyasi va tavsiflari
Direktorli antenna. Logoperiodik antenna. Yugurma to'lqin antennalari.
10-mavzu. Vibratorli antennalarni qo'zg'atish va moslashtirish
U - tizza simmetriyalovchi qurilmasi. Chorak to'lqinli "stakan" turidagi simmetriyalovchi qurilma. Simmetriyalovchi qo'shimcha qurilma - "pristavka".
11-mavzu. Antenna panjaralari yordamida o'tkir yo'nalganlikni hosil qilish
Antenna panjara turlari. Ko'ndalang nurlatuvchi antenna panjaralari. Ko'ndalang nurlatuvchi yassi antenna panjaralari. O'qi bo'yicha nurlatuvchi antenna panjaralari.
12-mavzu. Qo'zg'atilgan sirtning nurlatishi
Qo'zg'atilgan sirtning xususiyatlari. Yassi yoyilmaning yo'nalganlik

xususiyatlariga amplituda taqsimotining ko'rsatadigan ta'siri. Nurlatuvchi sirtning yo'nalganlik koeffitsienti.

13-mavzu. Apertur antennalarning konstruksiyasi va tavsiflari

Ruporli antennalar va ularning turlari. Parabolik antennalar va ularning turlari. Ko'zguning nurlatuvchiga ko'rsatgan ta'siri.

14-mavzu. Ultra yuqori va o'ta yuqori chastota diapazonidagi antennalarning konstruksiyasi va tavsiflari

Ramkasimon antennalar. Spiral antennalar. Zigzagsimon antennalar. Panelli antennalar. Mikropoloskali antennalar.

15-mavzu. Past chastota diapazonidagi antennalarning konstruksiyasi va tavsiflari

Past chastota diapazonidagi antennalarning konstruktiv xususiyatlari. Past chastota diapazonining uzatuvchi antennalar. Past chastota diapazonining qabul qiluvchi antennalar.

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

Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish yuzasidan kafedra tomonidan ko'rsatma va tavsivalar 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 radiotrasassasini 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. Simfaz panelli antennani tadqiq etish.
10. Simfaz 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 ismi 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 ismi tayyorlashda fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

1. UYuCh diapazonidagi yer usti radiolinyalarining qurilish xususiyatlari.
2. Troposfera radiolinyalarining qurilish xususiyatlari.
3. Radioreley aloqa liniyalarining qurilish xususiyatlari.
4. Sun'iy yo'l-dosh aloqa liniyalarining qurilish va ishlash xususiyatlari.
5. UQT diapazonidagi vibratorli antennalarning konstruktiv xususiyatlari, parametrlari va xarakteristikalarini.
6. Panelli antennalarning konstruktiv xususiyatlari va qo'llanish sohalari.
7. Apertur antennalarning konstruktiv xususiyatlari va qo'llanish sohalari.
8. Past chastota diapazonidagi antennalarning konstruktiv xususiyatlari, parametrlari va xarakteristikalarini.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish jarayonida talaba:

- simsiz telekommunikatsiya tizimlarida qo'llaniluvchi antennalarning turlari va radioto'lqinlarning tarqalish xususiyatlari haqida tasavvurga ega bo'lishi.

- 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;

- radiotrasassalarni qurish va ishlatish tamoyillarini bilishi va ulardan foydalana olishi;

- turli xildagi simsiz telekommunikatsiya tizimlari uchun optimal

<p>bo'lgan antenmalarni to'g'ri tanlay bilish;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 radiotirasa turini aniqlash; - signalning radiotirasa bo'ylab tarqalish xususiyatlarini hisobga olgan holda qabul nuqtasidagi maydon sahnini hisoblash bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lish; - olgan bilimlarini amaliyotda qo'llay olish malakalariga ega bo'lishi kerak. 	<p>4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.
<p>5. 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>	<p>6. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Ерохин Г.А., Чернышев О.В., Козырев Н.Д., Кочержевский В.Г. – М.: Радио и связь, 2004. 2. Распространение радиоволн. О.И. Яковлев, В.П.Якубов, В.П. Урядов, Д.Г. Павельев. М.: ЛЕНАНД, 2009. 3. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Нефёдов Е.И. – М.: Академия, 2006. 4. Антенны. Зырянов Ю.Т. и др. – СПб.: Лань, 2020.
<p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdaagi "O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risidagi" PF-5847-sonli farmoni. 2. Сомов А.М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия - 	

<p>Телеком, 2015.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Антенны. Карл Ротхаммель. М.: Данвел, 2007. 4. Современная теория и практические применения антенн. Неганов В.А., Табаков Д.П., Яровой Г.П. М.: Радиотехника, 2009. 5. Aripova U.X. "Antenna asoslari". O'quv qo'llanma. Toshkent, TATU, 2019. 6. Губенко В.А. "Основы антенн" Учебное пособие. Часть 1. Ташкент, ТУИТ, 2019. 7. Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование. ММАНА. И.В. Гончаренко // М.: ИП Радиософт. 2004. <p>Axborot manbalari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi. 100047. Toshkent shahri, Xorazm ko'chasi, 51. 2. O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi fundamental kutubxonasi. 100170, Toshkent shahri, I. Mo'minov ko'chasi, 13. 3. O'zbekiston Milliy universitetining ilmiy kutubxonasi. 100174. Toshkent shahri, Talabalar shaharchasi, O'zMU. 4. TATU ilmiy kutubxonasi. 100084, Toshkent shahri, A. Temur ko'chasi, 108. 5. www.tuit.uz. 6. www.ziyoNET.uz. 7. www.edu.uz. 	<p>7. Fan dasturi Muhammad al – Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti kengashining 2023-yil 31-avgustdagi 9/1(731/732) –son yig'ilishida tasdiqlangan.</p>
<p>8. Fan/modul uchun mas'ullar:</p> <p>V.A. Gubenko – Muhammad al - Xorazmiy nomidagi TATU, "Teleradioeshittirish tizimlari" kafedrasi dotsenti, t.f.n.; U.X. Aripova – Muhammad al - Xorazmiy nomidagi TATU, "Teleradioeshittirish tizimlari" kafedrasi dotsenti, PhD.</p>	
<p>9. Taqrizchilar:</p> <p>A.A.Yarmukamedov – TDTU, "Radiotexnik qurilmalar va tizimlar" kafedrasi mudiri, t.f.n., dotsent (turdosh OTM); Sh.U.Pulatov – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU, "Mobil aloqa texnologiyalari" kafedrasi mudiri, t.f.n., dotsent</p>	