



Радиотехникалық құрылғылар және радиожүйелер элементтері

1-дәріс

Радиотехника пәніне кіріспе

Оқытушы: Мамадияров Максат Муратович, қауымдастырылған профессор

«Электроника, телекоммуникациялар және ғарыштық технологиялар» кафедрасы

m.mamadiyarov@satbayev.university

01

Радиотехника ұғымы және оның міндеттері

02

Радиотехникалық жүйенің жалпы құрылымы

03

Радиосигнал және ақпарат тасымалдау

04

Жиілік диапазондары және радиотолқындар

05

Негізгі радиотехникалық құрылғылар

06

Қабылдау және тарату трактілері

07

Қазіргі радиожүйелердегі қолданылуы

Дәріс соңында студент:

1

радиотехниканың мақсаты мен негізгі міндеттерін түсіндіреді

2

радиотехникалық жүйенің функционалдық блоктарын ажыратады

3

сигнал, тасымалдаушы және арна ұғымдарын байланыстырады

4

радиожиілік диапазондарының ерекшелігін сипаттайды

5

таратқыш пен қабылдағыштың негізгі қызметін түсіндіреді

6

келесі дәрістердегі құрылғылардың пән логикасындағы орнын көреді

Радиотехника дегеніміз не?



Радиотехника — электромагниттік тербелістер мен толқындарды ақпаратты қалыптастыру, түрлендіру, тарату, қабылдау және өңдеу үшін пайдаланатын техника саласы.

Сигнал

Ақпаратты электрлік немесе электромагниттік түрде бейнелейді.

Арна

Сигнал таралатын физикалық орта.

Құрылғы

Сигналды күшейтеді, сүзеді және түрлендіреді.

Жүйе

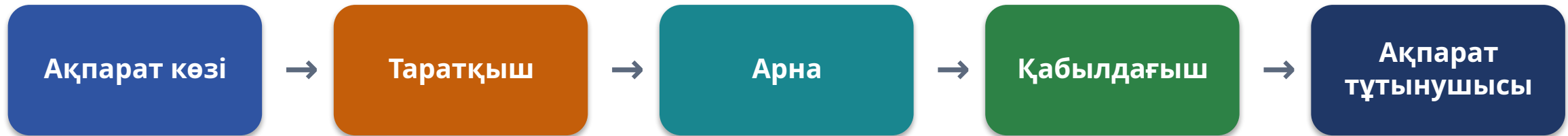
Құрылғылардың бір мақсатқа біріктірілген жиынтығы.

Негізгі мақсат: ақпаратты қажетті қашықтыққа сенімді, сапалы және тиімді жеткізу.

Радиотехникалық жүйенің жалпы құрылымы



Ақпараттың қозғалысын функционалдық блоктар арқылы көрсетуге болады.



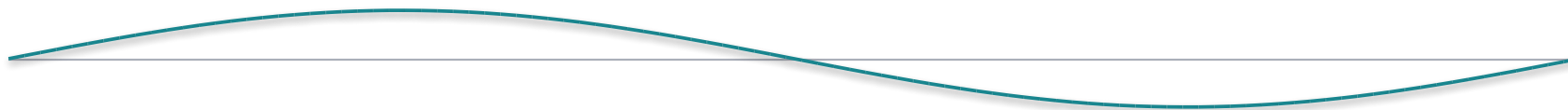
- Таратқыш ақпараттық сигналды радиожілік диапазонына көшіреді және сәулеленуге дайындайды.
- Арнада сигнал әлсірейді, шу мен кедергілер әсер етеді.
- Қабылдағыш пайдалы сигналды бөліп алып, бастапқы ақпаратты қалпына келтіреді.

Радиосигнал және тасымалдаушы

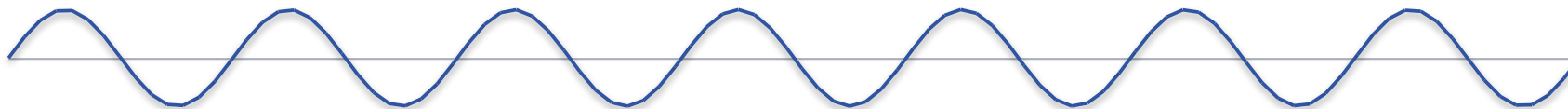


Ақпараттық сигнал жоғары жиілікті тасымалдаушы тербеліске енгізілгенде радиоканал арқылы тиімді таратылады.

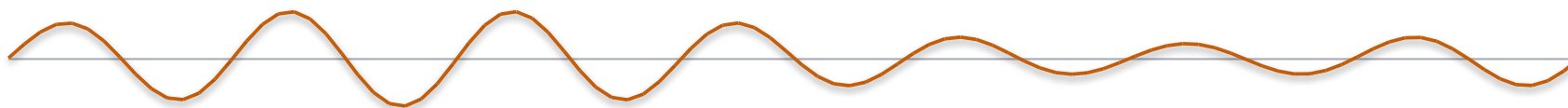
Ақпараттық сигнал



Тасымалдаушы



**Модуляцияланған
сигнал**



Модуляция: тасымалдаушының амплитудасын, жиілігін немесе фазасын ақпараттық сигналға сәйкес өзгерту.

Радиожиилік диапазондары



Жиілік диапазоны толқынның таралуын, антенна өлшемін және қолданылатын құрылғыларды анықтайды.

LF

30–300 кГц
ұзын толқын

MF

0,3–3 МГц
AM хабар

HF

3–30 МГц
қысқа
толқын

VHF

30–300 МГц
FM, авиация

UHF

0,3–3 ГГц
TV, ұялы

SHF

3–30 ГГц
спутник

Толқын ұзындығы: $\lambda = c / f$ мұнда $c \approx 3 \cdot 10^8$ м/с

Сүзгі

Қажетті жиілік жолағын бөледі

Күшейткіш

Сигнал деңгейін арттырады

Генератор

Тұрақты тербеліс
қалыптастырады

Араластырғыш

Жиіліктерді түрлендіреді

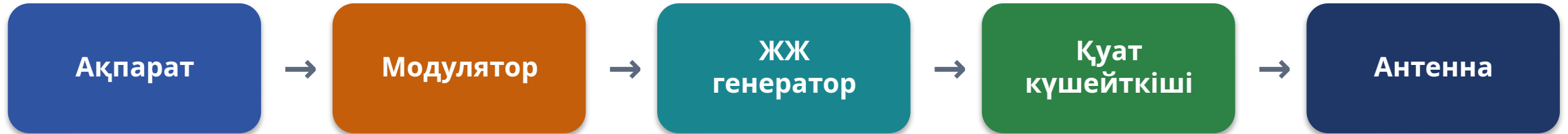
Модулятор

Ақпаратты тасымалдаушыға
енгізеді

Антенна

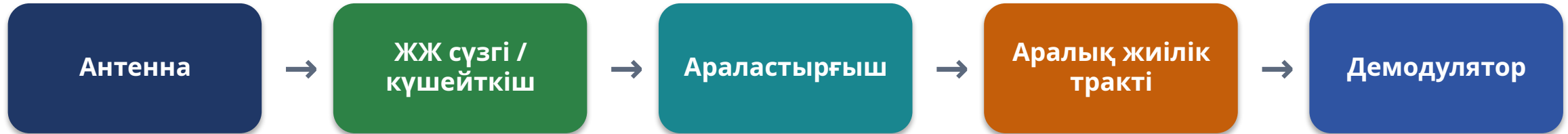
Электрлік сигнал ↔
радиотолқын

Бұл элементтер пәннің келесі дәрістерінде жеке және жүйелік тұрғыдан қарастырылады.



- Генератор тасымалдаушы жиілікті қалыптастырады.
- Модулятор ақпаратты жоғары жиілікті тербеліске енгізеді.
- Қуат күшейткіші антеннаға берілетін RF қуатты арттырады.
- Антенна электрлік энергияны электромагниттік толқынға түрлендіреді.

Қабылдағыш трактінің принципі



- Кірісте көптеген радиосигналдар болады — қажетті арна таңдалады.
- Күшейткіш әлсіз сигналдың деңгейін арттырады.
- Жиілік түрлендіру селективтілік пен тұрақты күшейтуді жеңілдетеді.
- Демодулятор пайдалы ақпаратты қалпына келтіреді.

Жиілік f

Өлшемі: Гц
Мағынасы: жұмыс диапазоны

Қуат P

Өлшемі: Вт, дБм
Мағынасы: сигнал деңгейі

Өткізу жолағы B

Өлшемі: Гц
Мағынасы: спектр ені

Күшейту G

Өлшемі: дБ
Мағынасы: деңгейдің өсуі

Шу коэффициенті NF

Өлшемі: дБ
Мағынасы: қосымша шу

SNR

Өлшемі: дБ
Мағынасы: сигнал/шу қатынасы

Есептік мысал: толқын ұзындығы



БЕРІЛГЕНІ

$$f = 100 \text{ МГц}$$
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

ТАБУ КЕРЕК

λ — толқын ұзындығы

ШЕШУІ

1 Формула

$$\lambda = c / f$$

2 SI жүйесі

$$100 \text{ МГц} = 100 \cdot 10^6 \text{ Гц}$$

3 Есептеу

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 / (100 \cdot 10^6) = 3 \text{ м}$$

ЖАУАБЫ: $\lambda = 3 \text{ м}$

Ұялы байланыс

Базалық станциялар,
смартфондар, 4G/5G

Спутниктік жүйелер

Навигация, телехабар, деректер

Радиолокация

Қашықтық пен жылдамдықты
анықтау

IoT және телеметрия

Датчиктердің сымсыз
байланысы

Радиорелейлік байланыс

Нүкте-нүкте жоғары
жылдамдықты арна

Өлшеу техникасы

Спектр анализаторы, RF
генератор

- 1 Радиотехникада ақпарат қандай физикалық шамалар арқылы тасымалданады?
- 2 Таратқыш пен қабылдағыштың негізгі айырмашылығы неде?
- 3 Неліктен ақпараттық сигналды жоғары жиілікті тасымалдаушыға модуляциялау қажет?
- 4 Жиілік артқанда толқын ұзындығы қалай өзгереді?
- 5 Сүзгі мен күшейткіш радиотрактта қандай міндет атқарады?
- 6 Радиоарнада сигнал сапасын төмендететін қандай факторлар бар?
- 7 Қандай заманауи жүйелер радиотехникалық құрылғыларға сүйенеді?

Қорытынды

- ✓ Радиотехника электромагниттік тербелістер мен толқындар арқылы ақпаратты жеткізуге негізделеді.
- ✓ Жүйенің негізгі тізбегі: ақпарат көзі → таратқыш → арна → қабылдағыш → тұтынушы.
- ✓ Негізгі параметрлер: жиілік, қуат, өткізу жолағы және сигнал/шу қатынасы.
- ✓ Сүзгі, күшейткіш, генератор, араластырғыш, модулятор және антенна — радиотракттың негізгі элементтері.
- ✓ Жиілік пен толқын ұзындығы $\lambda = c/f$ қатынасымен байланысқан.

ӘДЕБИЕТ: силлабуста көрсетілген негізгі және қосымша әдебиеттер.