

Міністерство освіти і науки України  
Державний Університет Телекомунікацій  
Кафедра радіотехнологій

**Лабораторна робота 2**

з дисципліни: “Основи телебачення та телевізійні системи”

на тему: “Радіопередавальні пристрої ”

Доцент Пархоменко В.Л.

Київ-2014

# РАДІОПЕРЕДАВАЧ

Слайд 2

## ЗМІСТ:

- Історія виникнення радіопередавача
- Загальна характеристика радіопередавача (визначення, функції, структурна схема)
- Класифікація радіопередавачів
- Параметри радіопередавача
- Призначення радіопередавача



### Олександр Попов

Відомий російський фізик. Перший в світі побудував радіопередавач і приймач, передав першу в світі телеграму, винайшов антенну і багато інших пристосувань для радіопередавача і радіоприймача.



У 1882 р. закінчив фізико-математичний факультет Петербурзького університету і був залишений у ньому для підготовки до наукової діяльності. Був викладачем фізики та електротехніки.

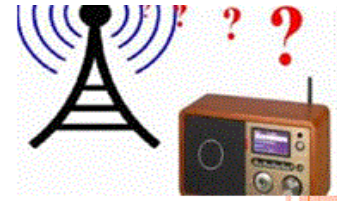
## РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНИЙ ПРИБОР

- це комплекс обладнання, призначений для формування і випромінювання радіосигналів.



Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат

## ФУНКЦІЇ РАДІОПЕРЕДАВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ



- перетворення енергії постійного струму джерел живлення в електромагнітні коливання
- управління цими коливаннями.

### Постійний струм

— це електричний струм, незмінний в часі.

### Електромагнітні коливання

— це періодичні перетворення енергії електричного поля на енергію магнітного поля і навпаки, які супроводжуються повторюваною зміною параметрів електричного кола (заряду, напруги, сили струму).

Заголовок слайда

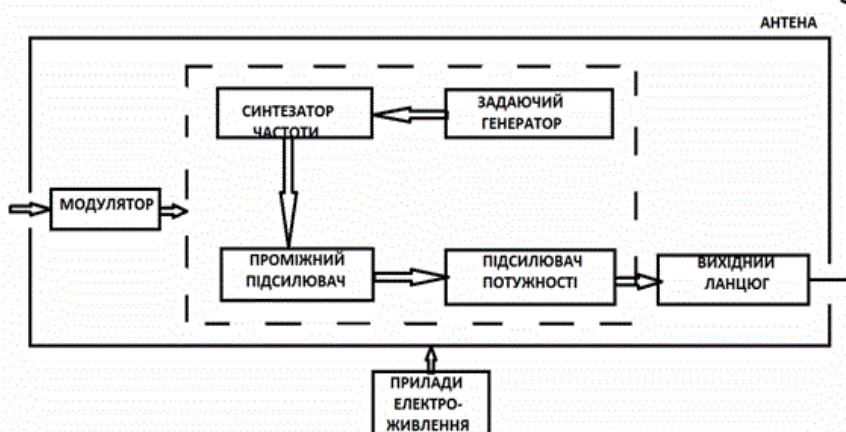
Електромагнітні коливання за допомогою антени випромінюються в простір у вигляді радіохвиль.



Щелкните значок, чтобы доавить содержимое

Змн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

## ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРНА СХЕМА РАДІОПЕРЕДАВАЧА

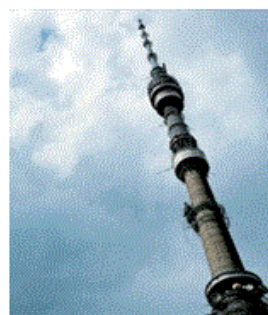


- Генератор високої частоти, часто званий задаючим або опорним генератором, служить для отримання високочастотних коливань, частота яких відповідає високим вимогам до точності і стабільності частоти радіопередавачів.
- Синтезатор перетворює частоту коливань опорного генератора, яка зазвичай постійна, в будь-яку іншу частоту, яка в даний час необхідна для радіозв'язку або мовлення
- Проміжний підсилювач високої частоти, наступний за синтезатором, необхідний з наступних причин:
  - Завдяки проміжному підсилювачу з досить великим коефіцієнтом підсилення від опорного генератора і синтезатора не вимагається значної потужності;
  - Застосування проміжного підсилювача між синтезатором і потужним підсилювачем послаблює вплив на генератор і синтезатор можливих регулювань в потужних каскадах передавача і в антені.
- Вихідний ланцюг служить для передачі посиленних коливань в антенну, для фільтрації високочастотних коливань і для узгодження виходу потужного крайового підсилювача з антеною, тобто для забезпечення умов максимальної передачі потужності.
- Модулятор служить для модуляції несучих високочастотних коливань передавача переданим сигналом.
- Пристрій електроживлення забезпечує підведення до всіх блоків струмів і напруг, необхідних для нормальної роботи входять до їх складу транзисторів, ламп та інших електронних елементів, а також систем автоматичного управління, пристроїв захисту від аварійних режимів та інших допоміжних ланцюгів і пристроїв.
- Підсилювач потужності (його називають генератором із зовнішнім збудженням) збільшує потужність радіосигналу до рівня, обумовленого вимогами системи радіозв'язку.

Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат

## КЛАСИФІКАЦІЯ РАДІОПЕРЕДАВАЧІВ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ:

- зв'язкові
- радіомовні
- телевізійні
- радіолокаційні
- радіонавігаційні
- телеметричні і т.д.



## За потужністю:

- малопотужні (до 100 Вт)
- середньої потужності (до 10 кВт)
- потужні (до 1000 кВт)
- надпотужні (понад 1000 кВт);

Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат

## ЗА РОДОМ РОБОТИ (ВИДИ ВИПРОМІНЮВАННЯ):

- телеграфні
- телефонні
- однополосні
- імпульсні і т.д.

**Види випромінювання позначаються трьома індексами:**

I. (літера) характеризує вид модуляції: А-амплітудна, F - частотна, Р-імпульсна;

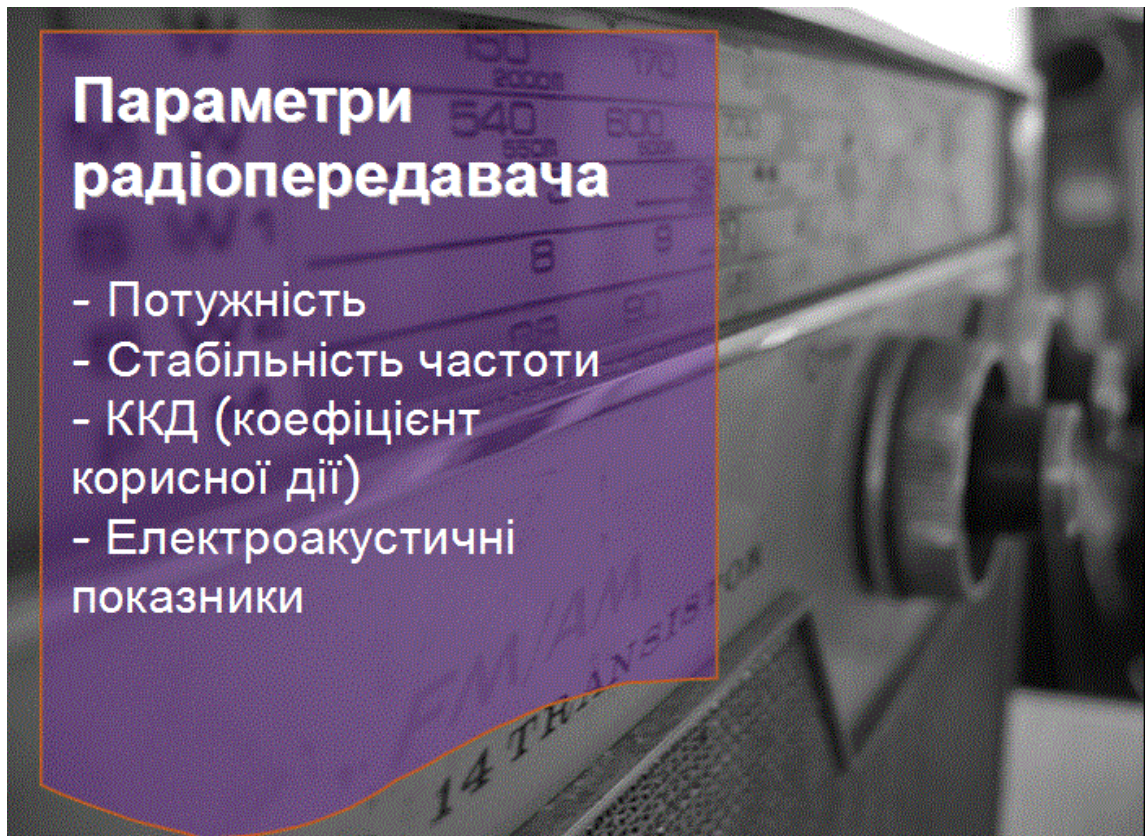
II. (цифра) визначає тип передачі: 0 - випромінювання немодульованою несучої, 1 - телеграфування без модулюючої звукової частоти, 2 - тональна телеграфія і т. д.;

III. (літера) визначає допоміжні характеристики;

## ЗА СПОСОБОМ ТРАНСПОРТУВАННЯ:

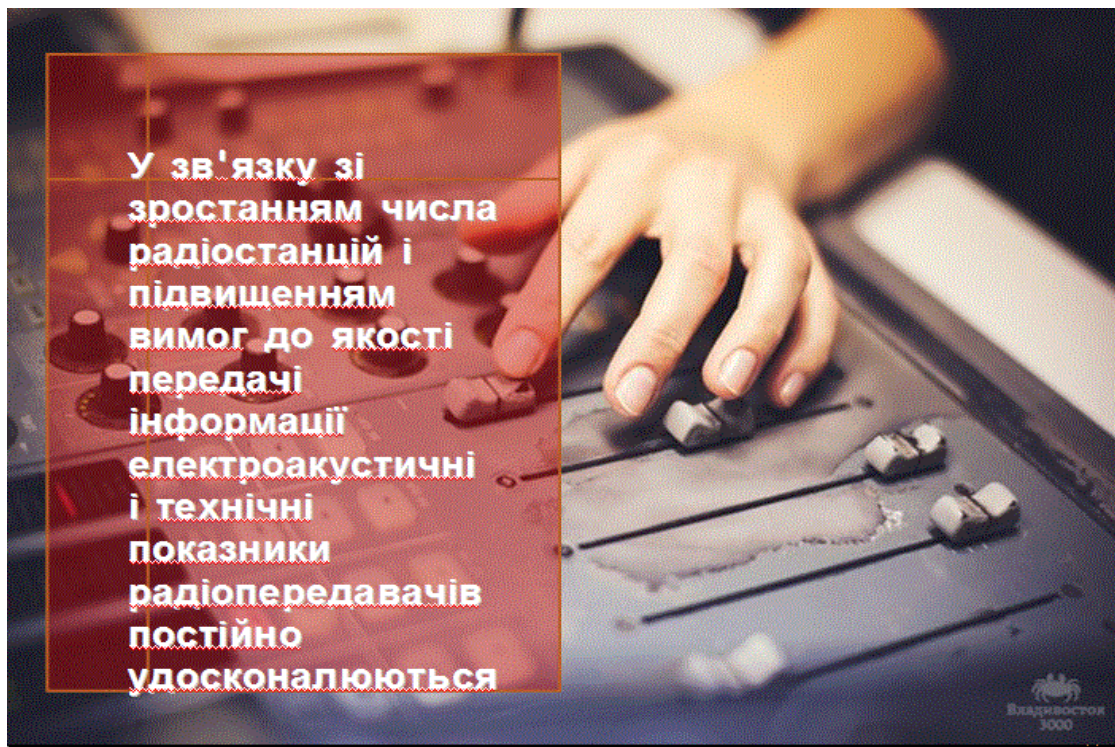
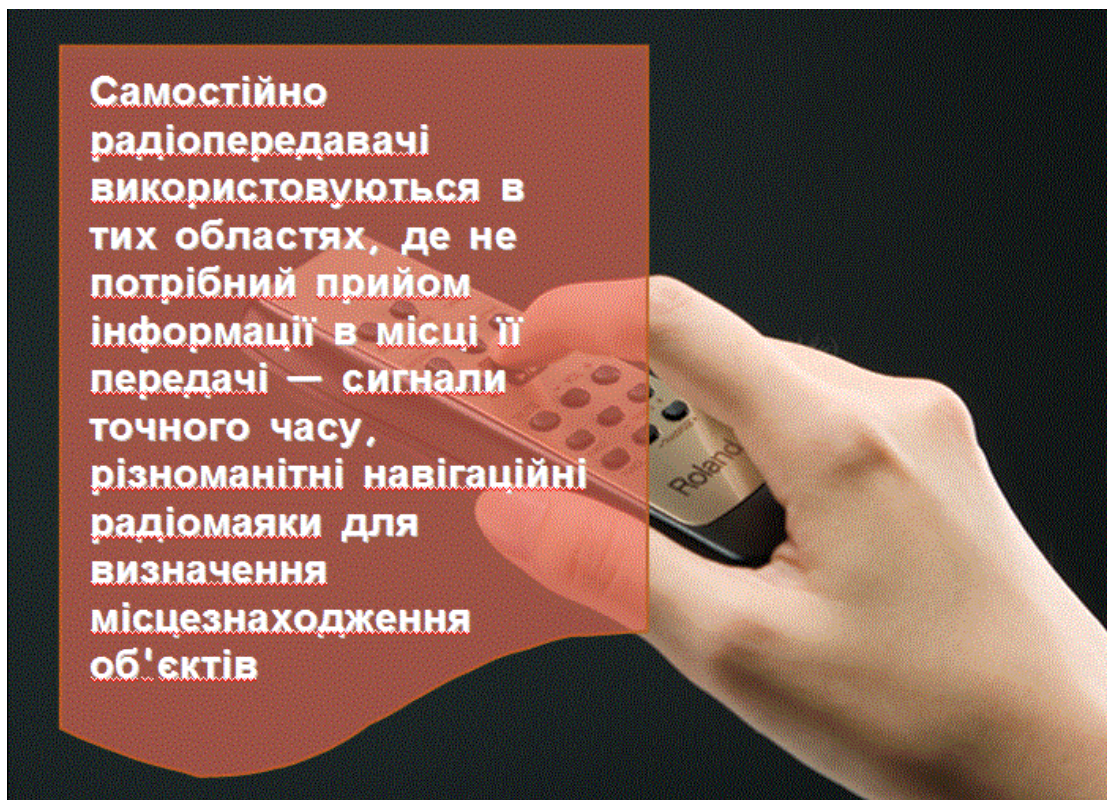
- стаціонарні
- рухомі: - переносні
  - автомобільні
  - корабельні
  - літакові і т.д.






Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат






Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат

- 
1. Богданов Н. Г., Лисичкин В. Г. Основы радиотехники и электроники. Часть 8, 2000г..
  2. Никольский И. Н., Хошов В. Б., Варокосин Н. П., Григорьев В. А., Колесников А. А. Нелинейные радиотехнические устройства связи, 1972.
  3. Мамчев Г. В. - Основы радиосвязи и телевидения (Специальность. Для высших учебных заведений) - 2007.
  4. Рефераты на темы радиосвязи и телевидения.
  5. Интернет издания.

## РОБОТУ ВИКОНАЛИ:

- Сугак Юлія
- Козак Вікторія

ІМД-32



Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат

### Слайд 3

Олександр Попов - відомий російський фізик. Перший в світі побудував радіопередавач та приймач, передавав першу в світі телеграму, винайшов антену і багато інших пристосувань для радіопередавача і радіоприймача.

У 1882р. закінчив фізико – математичний факультет Петербурзького університету і був залишений у ньому для підготовки до наукової діяльності. Був викладачем фізики та електротехніки.

### Слайд 4

**Радіопередавальний пристрій** - комплекс обладнання, призначений для формування і випромінювання радіосигналів.

Основними вузлами РПДП є генератор несучої частоти і модулятор. У сучасних системах зв'язку РПДП містить і інше устаткування, що забезпечує спільну роботу засобів зв'язку: джерела живлення, системи синхронізації, автоматичного управління, контролю і сигналізації, захисту і т.д.

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	Лист
						24А
Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат		

## Слайд 5

Функції радіопередавального пристрою включають в себе перетворення енергії постійного струму джерел живлення в електромагнітні коливання та управління цими коливаннями.

**Постійний струм**- це електричний струм, незмінний в часі.

**Електромагнітні коливання** - це періодичні перетворення енергії електричного поля на енергію магнітного поля і навпаки, які супроводжуються повторюваною зміною параметрів електричного кола (заряду, напруги, сили струму).

## Слайд 6

Електромагнітні коливання за допомогою антени випромінюються в простір у вигляді радіохвиль.

У зв'язку зі зростанням числа радіостанцій і підвищенням вимог до якості передачі інформації електроакустичні і технічні показники радіопередавачів постійно удосконалюються.

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	Лист
Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат		25А

## Слайд 8

**Модулятор** служить для модуляції несучих високочастотних коливань передавача переданим сигналом. Для цього модулятор впливає залежно від особливостей передавача і виду модуляції (амплітудна, частотна, односмугова і ін.)

**Синтезатор** перетворює частоту коливань опорного генератора, яка зазвичай постійна, в будь-яку іншу частоту, яка в даний час необхідна для радіозв'язку або мовлення.

Завдяки проміжному підсилювача з досить великим коефіцієнтом підсилення від опорного генератора і синтезатора не вимагається значної потужності. Застосування проміжного підсилювача між синтезатором і потужним підсилювачем послаблює вплив на генератор і синтезатор можливих регулювань в потужних каскадах передавача і в антені.

**Генератор високої частоти**, часто званий задаючим або опорним генератором, служить для отримання високочастотних коливань, частота яких відповідає високим вимогам до точності і стабільності частоти радіопередавачів.

**Підсилювач потужності** (його називають генератором із зовнішнім збудженням) збільшує потужність радіосигналу до рівня, обумовленого вимогами системи радіозв'язку. Головним вимогам до підсилювача потужності є забезпечення їм високих економічних показників, зокрема ККД.

**Пристрій електроживлення** забезпечує підведення до всіх блоків струмів і напруг, необхідних для нормальної роботи входять до їх складу транзисторів, ламп та інших електронних елементів, а також систем автоматичного управління, пристроїв захисту від аварійних режимів та інших допоміжних ланцюгів і пристроїв.

**Вихідний ланцюг** служить для передачі посиленних коливань в антенну, для фільтрації високочастотних коливань і для узгодження виходу потужного крайового підсилювача з антеною, тобто для забезпечення умов максимальної передачі потужності.

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	Лист
Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат		26А

### Слайд 9

- за призначенням - зв'язкові, радіомовні, телевізійні, радіолокаційні, радіонавігаційні, телеметричні і т.д.;

### Слайд 10

- за потужністю - малопотужні (до 100 Вт), середньої потужності (до 10 кВт), потужні (до 1000 кВт) і надпотужні (понад 1000 кВт);

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дат</i>		27А

## Слайд 11

- за родом роботи (виду випромінювання) - телеграфні, телефонні, однополосні, імпульсні і т.д. Види випромінювання позначаються трьома індексами: перший (літера) характеризує вид модуляції: А-амплітудна, F - частотна, Р-імпульсна; другий (цифра) визначає тип передачі: 0 - випромінювання немодульованої несучої, 1 - телеграфування без модулюючої звукової частоти, 2 - тональна телеграфія і т. д.; третій індекс (літера) визначає допоміжні характеристики;

## Слайд 12

за способом транспортування - стаціонарні та рухомі (переносні, автомобільні, корабельні, літакові і т.д.).

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	Лист
Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат		28А

## Слайд 13

### Параметри радіопередавача:

- Потужність
- Стабільність частоти
- ККД (коефіцієнт корисної дії)
- Електроакустичні показники

**Потужність передавача** зазвичай визначається як максимальна потужність високочастотних коливань, що надходить в антену при відсутності модуляції і при безперервному випромінюванні. Однак цієї характеристики недостатньо для оцінки потужності.

Найважливішими показниками радіопередавача є **стабільність** випромінюваної їм частоти і рівень побічних випромінювань. Справа в тому, що якщо суворо дотримується привласнена даному передатчику частота сигналу, то налаштований на цю частоту приймач починає приймати сигнали, що передаються негайно після включення, не вимагаючи підстроювань; це сприяє зручності експлуатації і високої надійності радіозв'язку, а також полегшує автоматизацію обладнання. Крім того, частотні діапазони, використані для радіозв'язку і мовлення, переповнені сигналами одночасно працюючих радіостанцій, тому якщо частота передавача відрізняється від дозволеного значення, то вона може наблизитися до частоти іншого передавача, що викличе перешкоди прийому його сигналів.

Важливим параметром передавача є його **коефіцієнт корисної дії (ККД)** - відношення потужності в навантаженні до повної потужності, споживаної від джерела живлення. Коефіцієнт корисної дії малопотужних передавачів визначає багато в чому його габаритні розміри і масу, а ККД надпотужних передавачів, крім того, - вартість їх спорудження та експлуатації. Високий ККД дозволяє підвищити економічність системи охолодження, а також збільшити надійність роботи передавача.

Показники, що визначають якість передачі мовного сигналу (**електроакустичні показники**), в принципі не відрізняються від аналогічних параметрів електричного каналу мовлення, що природньо, оскільки передавач є частиною каналу - трактом вторинного розподілу.

Деяка відмінність полягає лише в тому, що ці показники нормуються і вимірюються щодо рівня сигналу, відповідного до певного коефіцієнту модуляції сигналом частотою 1000 Гц.

## Слайд 14

Радіопередавач дуже часто використовується разом з радіоприймачем і живильним пристроєм, разом весь цей комплекс називається радіостанцією.

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дат</i>		29А



## Слайд 15

Самостійно радіопередавачі використовуються в тих областях, де не потрібний прийом інформації в місці її передачі — сигнали точного часу, різноманітні навігаційні радіомаяки для визначення місцезнаходження об'єктів.

## Слайд 16

Самостійно радіопередавачі використовуються в тих областях, де не потрібний прийом інформації в місці її передачі — сигнали точного часу, різноманітні навігаційні радіомаяки для визначення місцезнаходження об'єктів.

### **2. Завдання лабораторної роботи.**

- 2.1. Вивчити матеріали лекції та практичного заняття із даної теми.
- 2.2. Виконати дослідження запропонованих у матеріалах схемних рішень приладів та систем на рівень розкриття сформованих питань та відповідей використовуючи отримані лекційні знання і дані інших джерел в тому числі науково практичні роботи рекомендовані в списку літератури.
- 2.3. Розробити проектні рішення вибраних схем, систем та розрахувати значення їх основних параметрів.
- 2.4. За результатами виконаної роботи розробити звіт і доповіді його зміст на лабораторному занятті (до обговорення поставлених питань залучаються присутні).
- 2.5. При плануванні і проведенні доповіді рекомендується використання інформаційного блоку ПРЕЗЕНТАЦІЯ.

### **3. Оформлення результатів лабораторної роботи та оцінювання.**

- 3.1. Після обговорення результатів роботи з теми присутні формують звіт де фіксують отримані результати.
- 3.2. Отримані результати записуються у лаконічній формі бажано у табличній.
- 3.3. Звіти перевіряються викладачем та оцінюються отримані результати.

## Слайд 17

### Список літератури

#### 1.Основна

1. Телебачення / Під ред. В.Е. Джаконії. – М.: Радіо та зв'язок , 1986.
2. Домбругов Р.М. Телебачення. – Київ : Вища школа , 1988.
3. Проектування та технічна експлуатація телевізійної апаратури / Під ред. С.В. Новаковського. – М : Радіо та зв'язок , 1989.
4. Ю.Б. Зубарьов , Г.Л. Глоріозов . Передача зображень – М. : Радіо та зв'язок , 1989.
5. А.В. Виходець , В.І. Коваленко , М.Т. Кохно – Звукове та телевізійне мовлення ; - М. : Радіо та зв'язок , 1987.
6. Цифрове телебачення / Під ред. М.І. Кривошеєва. - М. : Радіо та зв'язок , 1980.
7. Певзнер Б.М. Якість кольорових ТВ зображень : видання друге ; М. : Радіо та зв'язок , 1988.
8. Радіорелейні та супутникові системи передачі : Підручник для вузів / Під ред. А.С. Немировського . - М. : Радіо та зв'язок , 1986. – 392 с
9. Системи радіозв'язку : Підручник для вузів / Під ред Л.Я. Калашникова - М. : Радіо та зв'язок , 1987. – 352 с
- 10.Посібник по радіорелейному зв'язку / Під ред С.В. Бородича - М. : Радіо та зв'язок , 1981. – 416 с
- 11.Супутниковий зв'язок та мовлення. Посібник / Під ред. Л.Я. Кантора - М. : Радіо та зв'язок , 1988. – 344 с
- 12.Системи космічного зв'язку. Посібник під ред. Б.В. Одинцова , Е. А. Сукачова; Одеса 1989.
- 13.Сучасні системи радіозв'язку в прикладах та задачах. Посібник під ред. Б.В. Одинцова , Е. А. Сукачова; Одеса 1990.

					<i>Радіопередавальні пристрої</i>	Лист
Змн.	Лист	№ докум.	Підпись	Дат		30А

- 14.Мамчев Г.В. «Основы радиосвязи и телевидения», 2007 год;
- 15.Джакония В.Е., Гоголь В.А., Друзин Я.В. «Телевидение (4-е издание), 2007
- 16.Локшин Б.А. «Телевизионное вещание. От студии к телезрителю», 2001
- 17.Кириллов В.И., Ткаченко А.П. «Телевидение и передача изображения», 1988
- 18.Самойлов В.Ф., Хромой Б.П. «Основы цветного телевидения», 1982
- 19.Ельяшкевич С.А., Юкер А.М. «Усовершенствование телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ», 1994
- 20.Быков Р.Е., Сигалов В.М., Эйсенгардт Г.А. «Телевидение», 1988
- 21.Ельяшкевич С.А. «Справочное пособие. Цветные телевизоры ЗУСЦТ», 1990
- 22.Зубарев Е.Б., Кривошеев М.И., Красносельский И.Н. «Цифровое телевизионное вещание. Основы и методы», 2001
- 23.Корытов В.И «Телевизоры ЗУСЦТ. Ремонт и настройка», 1999
- 24.Смирнов А.В. «Основы цифрового телевиденья», 2001
- 25.Ельяшкевич С.А., Песков А.Е. «Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ, 5УСЦТ. Устройство, регулировки, ремонт»
- 26.Шумихин Ю.А. «Телевизионный сигнал», 1968
- 27.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 1 Принципи радіозв'язку, 2014
- 28.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 2 Радіопередавальні пристрої, 2014
- 29.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 3 Радиоприймніе устройства, 2014
- 30.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 4 Физические основы телевидения, 2014
- 31.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 5 Основные принципы функционирования телевизионных систем, 2014
- 32.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 6 Формирование телевизионного сигнала, 2014
- 33.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 7 Конструктивні особливості телевізійної апаратури, 2014
- 34.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 8 Особенности построения телевизионных систем, 2014
- 35.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 9 Сети телевизионного вещания, 2014

## 2.Додаткова

1. Мордуховіч Л.Г., Степанов А.П. Системи радіозв'язку. Курсове проектування. - М. : Радіо та зв'язок , 1987. – 192 с
2. Спілкер Дж. Цифровий супутниковий зв'язок / пер. з англ. ; Під ред. В.В. Маркова - М. : Зв'язок , 1979. – 592 с
3. Одинцов Б.В., Сукач'ов Е.А. , Гуцаюк А.К. Цифрові системи радіозв'язку : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1988. – 56 с.
4. Одинцов Б.В., Сукач'ов Е.А. , Гуцаюк А.К. Космічний зв'язок : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1989. – 56 с.
5. Новаковський С.В. Колір в кольоровому телебаченні - М. : Радіо та зв'язок, 1988.
6. Кривошеєв М.І. Основи телевізійних вимірювань. : видання 3 – е. - М. : Радіо та зв'язок , 1989.
7. ГОСТ 7845 – 79. Система мовленнєвого телебачення. Основні параметри , методи вимірювань.
8. Прийом телебачення та радіомовлення з супутників / Д.Ю. Бем , М.Є. Ільченко , А.П. Житков, Л.Г. Гассанов. – К.: Техніка , 1992. – 176 с.
9. Довідник. Індивідуальні відео – засоби. С.А. Сєдов – Київ 1990.
10. В.Бондар'ов , Г.Трьостер , В. Чернега. Цифрова обробка сигналів : методи та засоби. Навчальний посібник для вузів. Харків 2001.

