



Медична радіофізика

Лекція 1.

Радіофізика. Медична радіофізика.



Медична радіофізика.

"**Медична радіофізика**" є спеціальною дисципліною для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра 6.040204 «Прикладна фізика». Курс читається в 7 семестрі в обсязі 2 кредитів (72 години), в тому числі 34 години аудиторних занять (34 години лекцій), 38 години самостійної роботи. Закінчується іспитом у 7 семестрі.



Мета і завдання.

Метою і завданням навчальної дисципліни "*Медична радіофізика*" є ознайомлення студентів з основними принципами радіофізичних методів для медичних та біологічних задач. Особлива увага приділяється опису фізичних основ та математичному апарату, меж та способів застосування зазначених методів.



Предмет.

Предмет навчальної дисципліни *"Медична радіофізика"* включає:

Огляд сучасних уявлень про радіофізику та медичну радіофізику. Класифікація радіофізичних методів в медицині, фізичних принципів медико-біологічних досліджень, математичних методів обробки даних, особливостей практичного застосування. Головна увага приділяється інтроскопічним, томографічним, спектроскопічним діагностичним методам.



Програма курсу.

- Вступ
- Радіофізичні методи структурної діагностики.
- Рентгенівська інтроскопія.
- Візуалізація зображень за допомогою радіоізотопів.
- Магнітно-резонансна томографія.
- Ультразвукова діагностика.



Радіофізика.

Радіофізика – розділ фізики, який охоплює вивчення та використання ел.-маг. коливань та хвиль радіодіапазону, а також поширення розроблених принципів і методів на інші області фізики.



Радіофізика.

$10^4 \div 10^{10}$ Гц

Radioscience

γ-випромінювання

Акустика

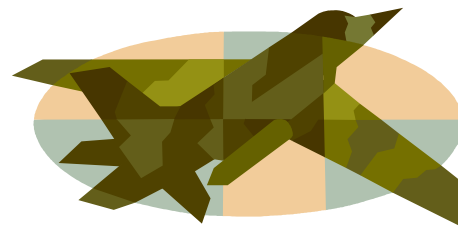
Радіофізика.

Діапазон	λ (у вакуумі)	ν	Примітка
Наддовгі НДХ	10-100 км	3-30 кГц	
Довгі ДХ	1-10 км	30-300 кГц	
Середні СХ	100-1000 м	300 кГц-3 МГц	
Корткі КХ	10-100 м	3-30 МГц	
Ультракороткі УКХ	1-10 м	30-300 МГц	метрові
	1-10 дм	0,3-3 ГГц	дециметрові
	1-10 см	3-30 ГГц	сантиметрові
	1-10 мм	30-300 ГГц	міліметрові
Субміліметрові	0,05-1 мм	30 ГГц-6ТГц	

Радіофізика.

30-х роки ХХ ст. (радіотехніка, радіозв'язок, радіо- та телемовлення).

Радіолокація, радіонавігація (освоєння нових діапазонів частот, розробка принципів генерації, випромінювання, приймання радіохвиль, модуляція, кодування, детектування радіосигналів).

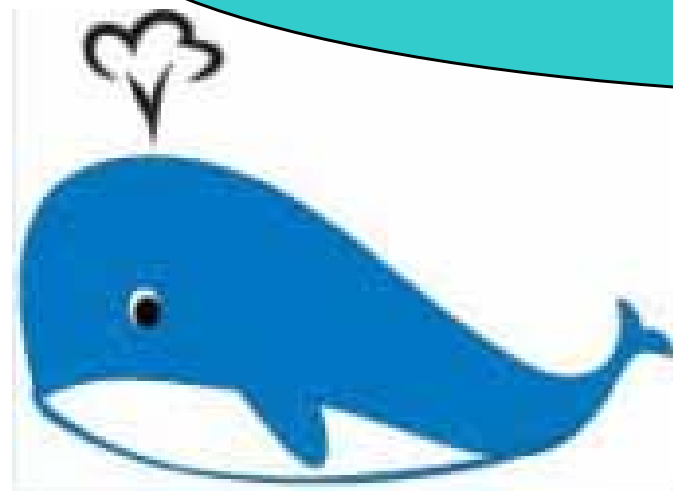


ОСНОВИ.

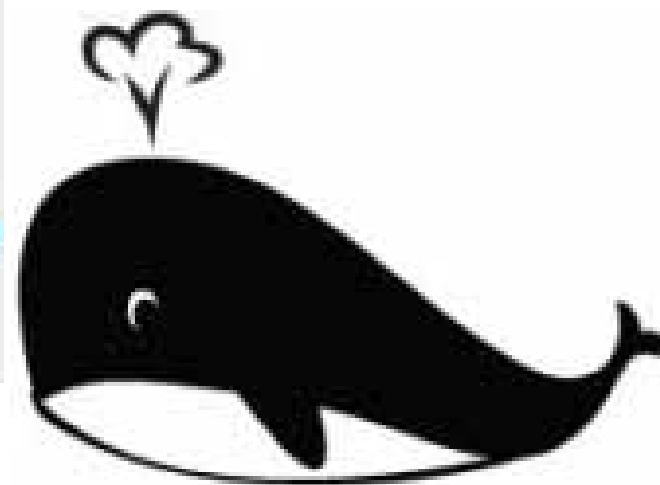


ОСНОВИ.

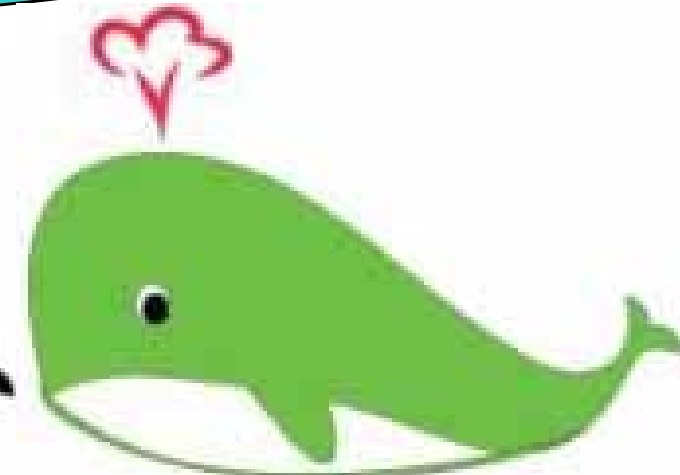
Радіофізика



ТК і Х



Електродинаміка



Фіз. ел-ка

ТК і Х.

Нелінійні коливання, автоколивання (основи роботи генераторів ел.-маг. коливань радіодіапазону)

$$\eta \uparrow \quad \Delta v \uparrow \quad U_{bx} \downarrow \quad P_{bux} \uparrow \quad \text{SNR} \uparrow \quad \frac{\Delta v}{v_0} \downarrow$$



Фізична електроніка.

Електронна та іонна емісія

Електронна оптика (рух заряджених частинок)

Взаємодія ел.-маг. випромінювання з електронними потоками, газорозрядною плазмою

Клістрон, магнетрон, ЛБХ, ЛЗХ тощо



Електродинаміка.

Процеси випромінювання, поширення, прийому,
радіохвиль

Елементи, системи (від довгохвильового до
короткохвильового діапазону)

Розрахунок і створення антен

Вибір трас поширення радіохвиль



Проникнення.

“Фізика для радіо” і “Радіо для фізики”

Квазіоптика (зеркала, лінзи, інтерферометри, поляризатори – квазіоптичні лінії передачі, відкриті резонатори)

Волоконна оптика (методи сантиметрового діапазону)

Інтегральна оптика

Статистична радіофізика (флуктуаційні процеси в коливальних системах – стабільність частоти генераторів, власні шуми і чутливість, нерівноважне випромінювання середовища, поширення хвиль у середовищах із випадковою зміною параметрів, застосування методів кореляційної обробки сигналів)

Квантова радіофізика (генератори і підсилювачі, квантові явища в середовищах)



Проникнення.

Радіоспектроскопія (ЯМР, ЕПР)

Радіоастрономія (приймання і обробка сигналів від космічних об'єктів) 10^{-30} Вт/м², антени і інтерферометри із кутовою направленістю $\sim 10^{-4}$ " $\approx 3 \cdot 10^{-8}$ °



Медична радіофізика.

Медична радіофізика – розділ радіофізики, який вивчає фізичні явища взаємодії ел.-маг. випромінювання і хвиль радіодіапазону з живими елементами і структурами, застосування радіофізичних методів у медицині та біології із врахуванням особливостей об'єктів дослідження.

Нестійкість (динамічна нерівновага)

Змінність (рух, зміна стану)

Відмінність (унікальність)

Будова (ієрархічність)