**Тема: Цифровий та аналоговий сигнал**

**Мета .**

*Навчальна:*

* ознайомити учнів з поняттям електронний сигнал;
* сформувати знання про цифровий та аналоговий сигнал;
* розвивати в учнів уміння логічно викладати свої думки;
* розвивати творчі здібності та пізнавальну активність;
* розвивати вміння і навички саморозвитку, самоаналізу та самооцінювання;

*Виховна:*

* формувати інтерес до вивчення нових інформаційних технологій;
* формувати уміння працювати з іншими на результат;
* формувати здатність до співпраці, уміння розв’язувати проблеми в різних життєвих ситуаціях;

**Апаратне, програмне та методичне забезпечення:**

* комп'ютерний клас;
* мультимедійне обладнання класу;
* глобальна та локальна мережа класу;
* програмне забезпечення Arduino Uno;
* навчальна презентація до уроку;
* інструктивні картки до практичного завдання.

**Тип уроку: Вивчення нового матеріалу**

**План уроку:**

1. *Організація класу до заняття.*
2. *Актуалізація знань, умінь та навичок.*
3. *Мотивація навчальної діяльності, повідомлення теми, мети і завдань уроку.*
4. *Вивчення нового навчального матеріалу.*
5. *Осмислення, узагальнення і систематизація знань.*
6. *Підсумок уроку.*
7. *Повідомлення домашнього завдання.*

**Хід уроку:**

*І. Організація класу до заняття.*

1. Привітання вчителя.

2. Перевірка, чи всі присутні на уроці.

*II. Мотивація навчальної діяльності, повідомлення теми, мети і завдань уроку.*

*IІI. Актуалізація знань, умінь та навичок.*

Прийом: "технологія майндмепінгу" (Дає змогу швидко всім здобувачам освіти згадати тему попереднього уроку, та активізувати уміння та навички здобуті на попередніх уроках)

*IV. Вивчення нового навчального матеріалу.*

**Сигна́л** — зміна [фізичної величини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) (наприклад, [температури](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [тиску](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%81%D0%BA) повітря, [світлового потоку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%BA), [сили струму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D1%83) тощо), що використовується для пересилання [даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%96). Саме завдяки цій зміні сигнал може нести в собі якусь інформацію. Інше визначення: **сигнал** — фізичний процес, властивості якого визначаються взаємодією між матеріальним об'єктом та засобом його дослідження

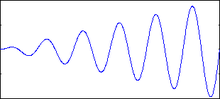
**Класифікація сигналів**

* *механічний сигнал* — сигнал у вигляді механічного діяння твердого тіла, у якого дієвою величиною є [сила](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0), [момент сили](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8) або [переміщення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F);
* *електричний сигнал* — сигнал у вигляді електричного діяння, дієвою величиною якого є [сила струму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D1%83) або [напруга](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0" \o "Напруга);
* *радіосигнал* — сигнал у вигляді діяння електромагнітного випромінювання, дієвою величиною якого є [напруженість електричного поля](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F) або [магнітного поля](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8F);
* *оптичний сигнал* — сигнал у вигляді діяння оптичного випромінювання, дієвою величиною якого є [потік випромінювання](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%BA);
* *акустичний сигнал* — сигнал у вигляді діяння звуку, дієвою величиною якого є [звуковий тиск](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%BA);
* *гідравлічний (пневматичний) сигнал* — сигнал у вигляді механічного діяння рідини (газу), дієвою величиною якого є [тиск](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%81%D0%BA).

За способом задання сигналу:

* регулярні (детерміновані), задані [аналітичною функцією](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F);
* нерегулярні (випадкові), які приймають довільні значення в будь-який момент часу. Для опису таких сигналів використовуються засоби [теорії ймовірності](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9);

### Аналоговий сигнал (АС]

[](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Waveformoriginal.png)

Аналоговий сигнал

*Докладніше:*[*Аналоговий сигнал*](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB)

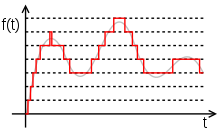
Більшість сигналів мають аналогову природу, тобто змінюються безперервно в часі і можуть набувати будь-яких значень на певному інтервалі. Аналогові сигнали описуються деякою математичною функцією часу.

**Проте аналогові сигнали і працююча з ними аналогова електроніка мають недоліки, пов'язані саме з природою аналогових сигналів. Річ у тому, що аналогові сигнали чутливі до дії всіляких паразитних сигналів - шумів, наводок, перешкод. (Малюнок 1.2)**

**Шум - це внутрішні хаотичні слабкі сигнали будь-якого електронного пристрою (мікрофону, транзистора, резистора і т. д.).**

### http://mcx.lab-101.org.ua/Pictures/%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_html_m72cd0d81.gif

### Квантований сигнал

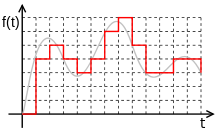
[](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Quantized.signal.svg)

Квантований сигнал

*Докладніше:*[*Квантування (інформатика)*](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_(%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0))

При квантуванні вся область значень сигналу розбивається на рівні. Відстань між цими рівнями називається кроком квантування Δ. Число цих рівнів рівне N (від 0 до N-1). Кожному рівню присвоюється деяке число. Відліки сигналу порівнюються з рівнями квантування і як сигнал вибирається число, що відповідає певному рівню квантування.

### Цифровий сигнал

[](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Digital.signal.svg)

Цифровий сигнал

*Докладніше:*[*Цифровий сигнал*](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB)

Для того щоб представити аналоговий сигнал послідовністю чисел скінченної розрядності, його потрібно спочатку перетворити в дискретний сигнал, а потім [квантувати](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_(%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). В результаті сигнал буде представлений таким чином, що на кожному заданому часовому проміжку відоме приблизне (квантоване) значення сигналу, яке можна записати [цілим числом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%96%D0%BB%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE). Якщо записати ці цілі числа у [двійковій системі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F), отримається послідовність нулів і одиниць, яка і буде цифровим сигналом

## Види сигналів

* Аналоговий сигнал — сигнал, інформаційний параметр якого змінюється безперервно.
* Анізохронний сигнал — сигнал, у якого інтервали часу між сусідніми значущими моментами не обов'язково рівні чи кратні одиничному інтервалу.
* Вхідний сигнал — сигнал, що надходить на вхід системи, пристрою чи елемента.
* Двійковий сигнал — сигнал, параметри якого можуть приймати тільки одне з двох можливих значень.
* Дискретний сигнал — сигнал, інформативний параметр якого може змінюватися тільки переривчасто та мати тільки скінченну кількість значень у заданому діапазоні протягом певного інтервалу часу.
* Ізохронний сигнал — сигнал, у якого інтервали часу між сусідніми значущими моментами рівні чи кратні одиничному інтервалу.
* [Кодовий](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) сигнал — дискретний сигнал, інформативний параметр якого визначений в умовних символах відповідно до певного коду.
* [Модульований](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%8F_(%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) сигнал — сигнал, що є результатом взаємодії двох або більше сигналів, які модулюються та модулюють.
* Модулювальний сигнал — сигнал, що використовується для зміни якого-небудь параметра сигналу, що модулюється, в залежності від виду модуляції.
* Приведений сигнал — сигнал, перетворений в один із стандартизованих видів.
* [Сигнал керування](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F&action=edit&redlink=1) — сигнал, передбачений для впливу на об'єкт керування з метою виконання вказівки, яка є в команді.
  + [Сигнали регулювальника](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA#%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) ([дорожній рух](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%96%D0%B9_%D1%80%D1%83%D1%85)) — положення його корпуса, а також [жести](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%81%D1%82) руками, в тому числі з [жезлом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%B7%D0%BB) або диском з червоним світлоповертачем.
* [Сигнал лиха](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D0%BB%D0%B8%D1%85%D0%B0) — сигнал або комбінація сигналів, які вказують, що [передавач](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%87) (судно, [літак](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BA), особа, [група](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%B0) осіб) терпить [лихо](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%85%D0%BE) і потребує [допомоги](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%B0&action=edit&redlink=1).
* Сигнал синхронізації — періодичний сигнал для тимчасового узгодження всіх синхронних операцій.
* Сигнал стимуляції — сигнал, який подають на вхід об'єкта з метою отримання інформації про його технічний стан.
* [Цифровий сигнал](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB) — дискретний сигнал з певним значенням інформативного параметра, яке визначається у цифровій формі.
* [Сигнал розузгодження](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%B7%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&action=edit&redlink=1) (Δ(y)) — векторна різниця між поточним значенням параметра і заданим. Цей сигнал звичайно надходить на вхід регулювального пристрою (у [САР](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%90%D0%A0)).

*V. Осмислення, узагальнення і систематизація знань*

*(Перегляд відеофільму Історія роботобудування)*

*VI. Підсумок уроку.*

1. Аналіз та обговорення вивченого матеріалу.

2. Мотивація наступних напрямів роботи.

***VII. Повідомлення домашнього завдання.***

1. «Вивчити конспект»

2.