

Тема: Поняття, призначення та характеристики моніторів.

Мета:

- **Навчальна:** познайомити учнів із поняттям, призначенням, характеристиками та принципом роботи моніторів.
- **Розвивальна:** розвивати в учнів логічне мислення, навички самостійного пошуку та аналізу даних, культуру мовлення методом усного опитування.
- **Виховна:** виховувати навички самоконтролю і самоаналізу, виховувати світогляд, розуміння та повагу до майбутньої професії.

Методична мета: ефективно використовувати інтерактивні та інформаційні технології на уроках спеціальних дисциплін.

Предметні компетенції: навчальні, інформаційно-комунікаційні, культурні, когнітивні.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Методи і форми навчання: частково-пошуковий метод, дослідницький метод, інтерактивні методи (мозковий штурм, коло ідей, мікрофон, пошук інформації, ігрові методи (вікторина, кросворд).

Методичне забезпечення: [презентація](#), роздатковий матеріал, завдання, розроблені в додатку Web 2.0 *LearningApps*, відеофранменти, інфограма.

Матеріально-технічне забезпечення: зразки складових ПК, ПК, проектор, екран.

СТРУКТУРА УРОКУ:

1. Організаційний момент.

- Перевірка присутності учнів на уроці
- Перевірка готовності до уроку

2. Актуалізація опорних знань учнів.

1. Що ви знаєте з історії розвитку комп'ютерів?
2. Поякому принципу працюють сучасні комп'ютери?
3. Який принцип роботи машини фон-Неймана?
4. Перечисліть основні складові ПК?
5. Що входить до системного блоку?
6. Що відносять до зовнішніх, внутрішніх та периферійних пристроїв?
7. Що являють собою пристрої клавіатура та мишка?

3. Мотивація навчальної діяльності учнів.

- Оголошення теми та мети уроку
- Визначення значення теми уроку в професійній діяльності

4. Формулювання теми та мети уроку.

5. Пояснення нового матеріалу.

План

1. Поняття, призначення та параметри моніторів.
2. Типи комп'ютерних моніторів.
3. Принцип роботи монітору на ЕПТ.
4. Принцип роботи та будова рідкокристалічного дисплею.
5. Принцип роботи сенсорних моніторів.

1. Поняття, призначення та параметри моніторів.

Монітор (*monitor* – слідкувати) або **дисплей** (*display* – відображувати) – це пристрій візуального представлення даних.

Терміни *монітор* та *дисплей* дещо відмінні. Дисплей, як пристрій для відображення інформації, має ширше застосування, наприклад, дисплей мобільного телефону, а термін монітор пов'язується з комп'ютером або телеекраном дистанційного спостереження.

Основні характеристики (параметри) моніторів

❖ *Розмір екрана* вимірюється між протилежними кутами екрана кінескопа по діагоналі. **Одиниця виміру – дюйми**. Стандартні розміри: 15"; 17"; 19"; 20"; 21".

На сьогодні універсальними є монітори розміром 15 та 17 дюймів.

❖ *Співвідношення сторін екрану* – стандартний (4:3) та широкоформатний (16:9, 16:10)

❖ *Частота регенерації* (крок поновлення) зображення показує, скільки разів протягом секунди може повністю змінитися зображення (тому частоту регенерації також називають **частотою кадрів**). Частоту регенерації зображення вимірюють у **герцах** (Гц). Мінімальним значенням частоти регенерації повинно бути 75 Гц, нормальним 85 Гц, а добрим – 100 Гц та більше.

❖ *Роздільність дисплею* – кількість пікселів по вертикалі та горизонталі.

❖ *Глибина кольору* – кількість біт на кодування одного пікселя (від монохромного (1 біт) до 32-бітного).

❖ *Розмір зерна* (для CRT) чи *пікселя* (для LCD).

❖ *Швидкість відклику пікселів* (не для всіх типів моніторів, у LCD, як правило, суттєво нижча ніж у CRT).

❖ *Максимальний кут огляду* – максимальний кут під яким не виникає суттєвого погіршення якості зображення (актуально для LCD).

❖ *Рівень захисту* монітора визначається стандартом, якому відповідає монітор з точки зору вимог техніки безпеки. Зараз існують такі міжнародні стандарти: MPR-II, TCO-95, TCO-99. Стандарт MPR-II обмежує рівень електромагнітного випромінювання межами, безпечними для людини. Ергономічні й екологічні норми вперше з'явилися у стандарті TCO-95, а стандарт TCO-99 встановив найжорсткіші норми по параметрах, що визначають якість зображення.

Більшість з параметрів зображення на екрані монітора можливо змінювати програмно.

2. Типи комп'ютерних моніторів.

Сучасні комп'ютерні монітори бувають кількох типів:

- на основі електронно-променевої трубки (CRT).
- Рідкокристалічні (LCD, TFT як підвид LCD)
- плазмові
- проєкційні
- OLED-монітори (органічний світлодіод)

Плазмові і проєкційні монітори використовують там, де потрібен великий розмір екрану (діагональ метр і більше).

Монітори, побудовані на електронно-променевих трубках (ЕПТ), активно витісняються новим поколінням рідкокристалічних моніторів, зручнішим і економнішим.

Екрани LCD (Liquid Crystal Display, рідкокристалічні монітори) зроблені з речовини, що перебуває в рідкому стані, але при цьому має деякі властивості, притаманні кристалічним тілам. Фактично це рідина з анізотропними властивостями (зокрема, оптичними), зв'язаних з упорядкованістю орієнтації її молекул.

Порівняльні характеристики моніторів

Порівняльні характеристики моніторів

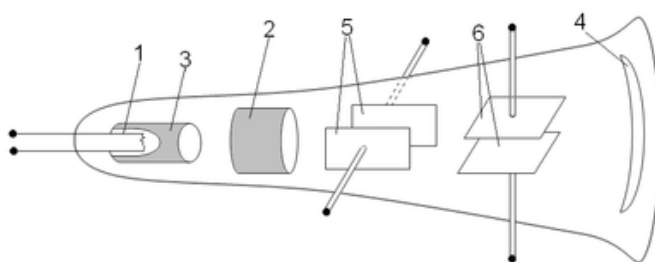
Параметри	 LCD-монітор	 CRT-монітор
Розмір робочої області екрана (в основному застосовується 14,15,17,20,21 дюйм)	номінальний розмір діагонали екрана дорівнює видимому	видимий розмір завжди менший номінального розміру.
Роздільна здатність (Часто використовується 640 на 480, 800 на 600, 1024 на 768)	Одна роздільність з фіксованим розміром пікселів.	Підтримуються різні роздільні здатності. При всіх підтримуваних роздільностях монітор можна використовувати оптимальним чином. Обмеження накладається тільки прийнятністю частоти регенерації.
Розмір зерна екрана	0.26-0.3	0.25-0.28
Частота регенерації	Оптимальна частота 60 Гц, чого достатньо для відсутності мерехтіння.	Тільки при частотах понад 75 Гц відсутнє явно помітне мерехтіння.
Точність відображення кольору	Підтримується 16,256 кольорів і імітується необхідна колірна температура.	Підтримується 16,256 кольорів, при цьому на ринку є маса пристроїв калібрування кольору, що є безсумнівним плюсом.
Формування зображення	Зображення формується пікселями, кількість яких залежать тільки від конкретної роздільної здатності LCD-панелі. Крок пікселів залежить тільки від розміру самих пікселів, але не від відстані між ними. Кожен піксель формується індивідуально, що забезпечує чудову фокусування, ясність і чіткість.	Пікселі формуються групою точок (тріади) або смужок. Крок точки або лінії залежить від відстані між точками або лініями одного кольору. В результаті, чіткість і ясність зображення сильно залежить від розміру кроку точки або кроку лінії і від якості CRT.
Кут огляду	В даний час стандартним є кут огляду 120 і вище; з подальшим розвитком технологій слід очікувати збільшення кута огляду.	Відмінний огляд під будь-яким кутом.
Енергоспоживання і випромінювання	Практично ніяких небезпечних електромагнітних випромінювань немає. Рівень споживання енергії приблизно на 70% нижчі, ніж у стандартних CRT-моніторів.	Завжди присутнє електромагнітне випромінювання, однак його рівень залежить від того, чи відповідає CRT якому-небудь стандарту безпеки. Споживання енергії в робочому стані на рівні 80 Вт.
Інтерфейс монітора	Цифровий інтерфейс, проте більшість LCD-моніторів мають вбудований аналоговий	Аналоговий інтерфейс.

	інтерфейс для підключення до найпоширеніших аналогових виходів відеоадаптерів.	
Вага монітора	4-10 кг.	12-34 кг.

3. Принцип роботи монітору на ЕПТ.

Електронно-променева трубка (ЕПТ) – електронний прилад, який має форму трубки, видовженої (часто з конічним розширенням) в напрямку осі електронного променя, що формується в ЕПТ.

ЕПТ складається з електронно-оптичної системи, відхиляючої системи і флуоресцентного екрана або мішені.



Електронно-променева трубка складається з катода (1), анода (2), вирівнювального циліндра (3), екрана (4), регуляторів площини (5) та висоти (6).

Під дією фото- або термоемісії з металу катода (тонка провідникова спіраль) вибиваються електрони. Оскільки між анодом та підтримується напруга (різниця потенціалів) у декілька кіловольт, то ці електрони, вирівнюючись циліндром, рухаються у напрямку аноду (пустотілий циліндр). Кожен регулятор – це дві металеві пластини, різнойменно заряджені. Якщо ліву пластину зарядити негативно, а праву позитивно, то електрони проходячи крізь них будуть відхилятися праворуч, і навпаки. Аналогічно діють і регулятори висоти. Якщо ж на ці пластини подати змінний струм, то можна буде контролювати потік електронів як у горизонтальній, так і вертикальній площинах. У кінці свого шляху потік електронів потрапляє на екран, де може викликати зображення.

4. Принцип роботи та будова рідкокристалічного дисплею.

Рідкокристалічний дисплей (англ. *liquid crystal display (LCD)*) – це електронний пристрій візуального відображення інформації (дисплей), принцип дії якого ґрунтується на явищі електричного переходу Фредерікса в рідких кристалах.

Дисплей складається з довільної кількості кольорових або монохроматичних точок (пікселів), і джерела світла або відбивача (рефлектора).

Кожна з кольорових точок рідкокристалічного дисплея складається з кількох комірок (як правило, з трьох), попереду яких встановлюються світлові фільтри (найчастіше – червоний, синій і зелений). Тобто колір певної точки і її яскравість визначається інтенсивностями світіння комірок, з яких вона складається.

Керування кожною рідкокристалічною коміркою здійснюється за допомогою напруги, яку подає на комірку один з транзисторів тонкої підкладки (TFT аббревіатура англійського виразу «Thin Film Transistors»).

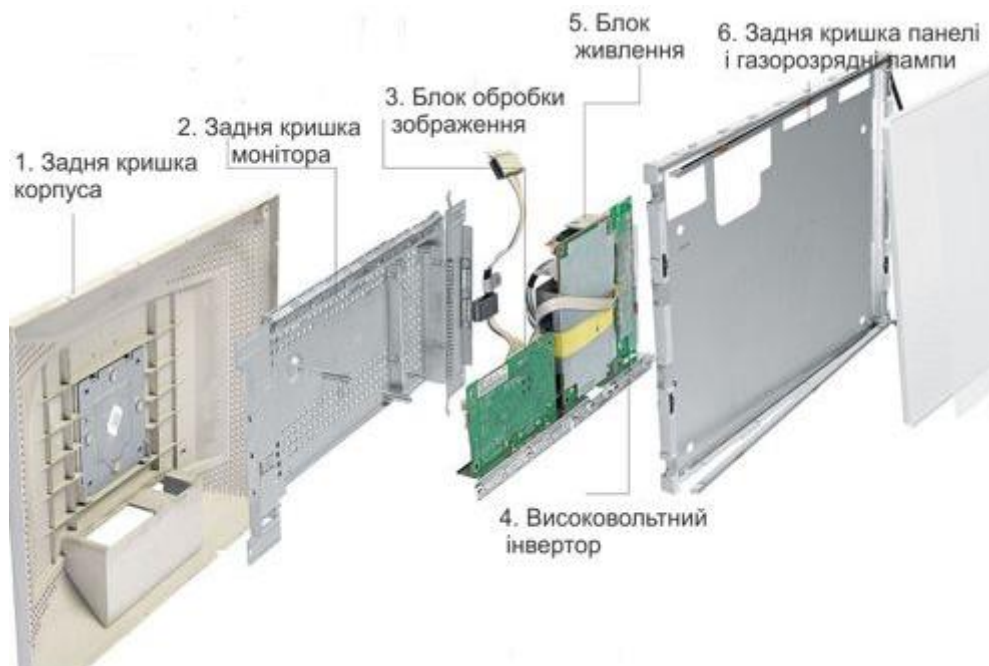
Рідкокристалічні дисплеї мають низьке енергоспоживання, тому вони знайшли широке застосування, як в кишенькових пристроях (годинниках, мобільних телефонах, кишенькових комп'ютерах), так і в комп'ютерних моніторах, телевизорах тощо.

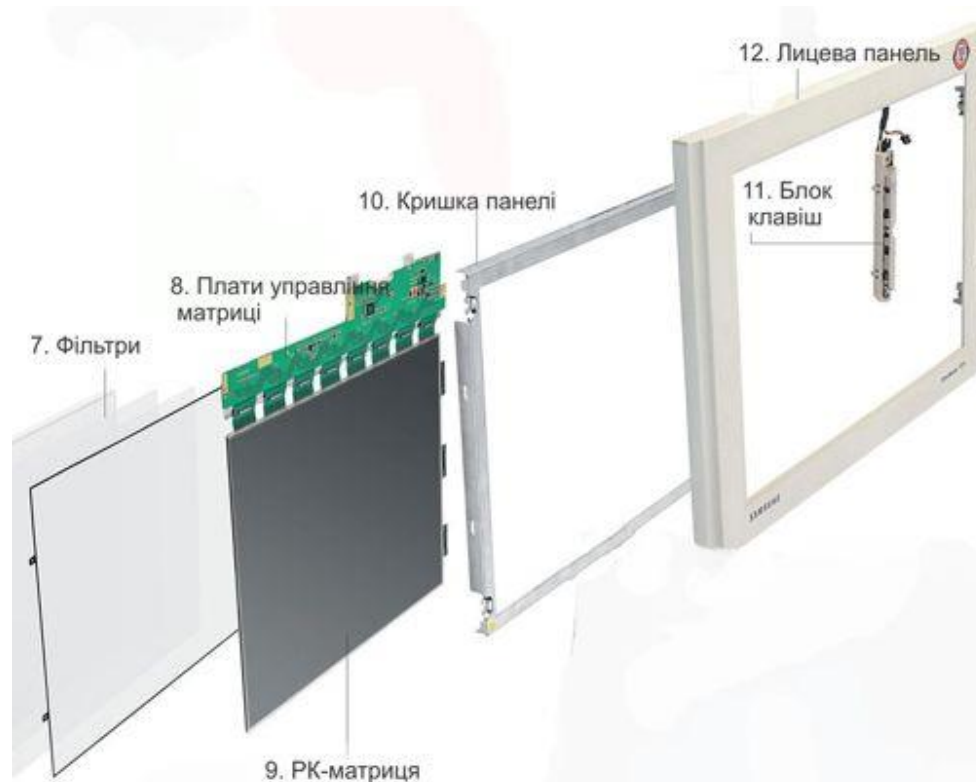
Піксель складається з:

- кольорового фільтра;
- горизонтального поляризатора, оточеного двома шарами скла рідкокристалічного шару, який здатен змінювати свою поляризацію;
- вертикального фільтра.

Екран LCD є масивом маленьких сегментів, котрими можна маніпулювати для відображення інформації. LCD має кілька шарів, де ключову роль грають дві панелі, зроблені з вільного від натрію і дуже чистого скляного матеріалу, який називають **субстратом** або **підкладкою**. Проміжок між шарами заповнений тонким шаром рідкого кристалу. На панелях є борозенки, що надають їм спеціальної орієнтації. Борозенки розташовані паралельно між собою в межах кожної панелі, але борозенки однієї панелі перпендикулярні до борозенок іншої. Поздовжні борозенки утворюються внаслідок нанесення на скляну поверхню тонких плівок прозорого пластику, що потім спеціальним чином обробляється.

Борозенки орієнтують молекули рідкого кристалу однаково у всіх комірках. Молекули одного з типів рідких кристалів при відсутності напруги повертають вектори електричного (і магнітного) полів світлової хвилі на деякий кут у площині, перпендикулярній до напрямку поширення світлового променя. Нанесення борозенок на поверхню скла дозволяє забезпечити однаковий кут повороту площини поляризації для всіх комірок. Проміжок між панелями дуже тонкий.





1. **Задня кришка корпусу.** Пластмасова кришка, має в центральній частині ніжки кріплення і вирізи для роз'ємів блока живлення і обробника зображення.

Задня кришка монітора, всі внутрішні компоненти додатково закриваються металічною кришкою, яка виконує захисні функції і крім цього на ній розміщені спеціальні екрановані прокладки з фольги і жестяні пластини.

3. **Блок обробки зображення.** Основна плата монітора, яка формує сигнал для матриці.

Головний її компонент це мікросхема, яка виконує всі операції по масштабуванні, перетворенні і обробці сигналу. Цей чіп також називають Display Engine (движок).

4. **Високовольтний інвертор,** який прислужує для перетворення постійного струму і отримання високої напруги, яка необхідна для запуску газорозрядних ламп підсвітки.

5. **Блок живлення.** На ньому розміщений інвертор високої напруги.

6. **Задня кришка панелі і газорозрядні лампи.** Для підсвітки використовуються газорозрядні лампи з холодним катодом, розміщені зазвичай знизу і зверху дисплея. Вони прикріплені до задньої кришки панелі, яка закриває блок з матрицею.

7. **Фільтри.** Включають вбудовані в склад блока підсвітки плівки, які являються поляризатором і розсіювачем, а також полімерний світловід. Газорозрядні лампи світять в торець світловоду і саме від його якості і однорідності в більшому залежить рівномірність підсвітки екрана.

8. **Плати управління матриці.** Основна електроніка матриці приймає сигнал LVDC (low-voltage differential signaling) від головного процесора монітора. Являється невід'ємною частиною панелі повністю не залежить від інших елементів.

9. **РК-матриця.** Представляє собою панель, яка керується тонкоплівочними транзисторами. Основа цього компонента – мікро-шар рідких кристалів (желеподібна маса), які під дією електричного поля повертають площину поляризації пропущеного через них світла.

10. **Кришка панелі.** Металева кришка-кожух, в яку вкладена матриця. Має виключно захисну функцію і збирає всі елементи в єдине ціле.

11. **Блок клавiш.** Для регулювання параметрів яскравості, контрасту і геометрії доводиться використовувати спеціальні клавiші, які згруповані в спеціальний блок.

12. **Лицева панель.** Забезпечує приємний зовнішній вигляд і утримує блок клавiш управління.

Робота ЖК-дисплея заснована на явищі поляризації світлового потоку. Кристали-поляроїди здатні пропускати тільки ту складову світла, вектор магнітної індукції якої лежить у площині, паралельній оптичній площині поляроїда. Для решти світлового потоку поляроїд буде непрозорим. У такий спосіб поляроїд ніби просіває світло. Цей процес називається поляризацією світла. Із відкриттям класу рідких речовин, довгі молекули яких чутливі до електростатичного й електромагнітного поля і здатні повертати площину поляризації світла, з'явилася можливість керувати поляризацією. Ці аморфні речовини за схожисті з кристалічними речовинами за електрооптичними властивостями, а також за здатність приймати форму посудини, назвали рідкими кристалами.

Проходження світла

Рідкокристалічна панель освітлюється джерелом світла (у залежності від того, де воно розташоване, рідкокристалічні панелі працюють на відображення або на проходження світла). Площина поляризації світлового променя повертається на 90° при проходженні однієї панелі.

Якщо до комірки прикласти електричне поле, молекули рідких кристалів частково вибудовуються вертикально уздовж поля, кут повороту площини поляризації світла стає відмінним від 90 градусів.

Поворот площини поляризації світлового променя непомітний для ока, тому виникає необхідність додати до скляних панелей ще два інших шари, що виконують роль поляризаційних фільтрів. Ці фільтри пропускають тільки складову світлового променя із заданою поляризацією. Тому при проходженні поляризатора пучок світла буде ослаблений у залежності від кута між його площиною поляризації і віссю поляризатора. При відсутності напруги комірка прозора, тому що перший поляризатор пропускає тільки світло з відповідним вектором поляризації. Завдяки рідким кристалам вектор поляризації світла повертається і до моменту проходження пучком до другого поляризатора він уже повернутий так, що проходить через другий поляризатор без перешкод.

У присутності електричного поля поворот вектора поляризації відбувається на менший кут, тим самим другий поляризатор стає тільки частково прозорим для випромінювання. Якщо різниця потенціалів буде такою, що повороту площини поляризації в рідкому кристалі не відбудеться зовсім, то світловий промінь буде цілком поглинутий другим поляризатором, і освітлений ззаду екран буде здаватися чорним (промені підсвічування цілком поглинаються екраном). Якщо розташувати велике число електродів, що створюють різні електричні поля в окремих місцях екрана (комірках), то з'явиться можливість при правильному керуванні потенціалами цих електродів відображати на екрані елементи зображення. Електроди інкапсулюють в прозорий пластик і надають їм будь-яку форму. Технологічні нововведення дозволили обмежити їхні розміри величиною маленької крапки, відповідно на маленькій ділянці екрана можна розташувати більше число електродів, що збільшує роздільну здатність LCD-монітора і дозволяє відображати навіть складні зображення в кольорі. Для виводу кольорового зображення необхідне підсвічування монітора ззаду, таким чином, щоб світло виходило із задньої частини LCD. Це необхідно для того, щоб можна було спостерігати зображення з гарною якістю, навіть якщо навколишнє середовище не є світлим. Для отримання кольорового зображення використовують три фільтри, що виділяють з випромінювання джерела білого світла три основні компоненти. Завдяки комбінуванню трьох основних кольорів для кожної точки або пікселя екрана з'являється можливість відтворити будь-який колір.

5. Принцип роботи сенсорних моніторів.

Сенсорний монітор (touchscreen) – одне з передових досягнень технологічного прогресу, яке дозволило полегшити процес взаємодії людини з комп'ютером.

Система конструкційного обладнання сенсорних моніторів (touchscreen) дозволяє використовувати їх не тільки для ряду офісних робіт, але і в промисловому виробництві та місцях громадського користування. Одним з вдалих місць установки сенсорного монітора є митний термінал. А найпопулярнішим застосуванням сенсорних моніторів є *їх встановлення в платіжний термінал*. Завдяки багатоступінчастому захисту від злому і анти-ударному покриттю, сенсорний монітор (touchscreen) надійно захищений від зовнішніх техногенних факторів. Спеціальна поверхня виключає потрапляння крапель рідини всередину монітора. Також варто відзначити, що всі види сенсорних моніторів (touchscreen) мають високу ступінь передачі кольору, що робить зображення яскравим і точним.

Робота, здійснювана на сенсорних моніторах (touchscreen), є найбільш результативною і оптимально спрощеною.

До сенсорних пристроїв також відносяться Palm, графічні планшети та багато іншого.

Практично будь-який монітор можна перетворити на сенсорний. Для цього потрібно встановити на ваш монітор спеціальний сенсорний екран.

V. Узагальнення та систематизація знань учнів.

Контрольні питання:

1. До якої групи пристроїв відноситься монітор?



2. Які параметри моніторів вам відомі? Поясніть їх.
3. Перечисліть типи комп'ютерних моніторів. Коротко опишіть їх.
4. Який тип моніторів на вашу думку має кращі параметри?
5. Що таке ЕПТ?
 6. У чому полягає принцип роботи моніторів на ЕПТ?
 7. У чому полягає принцип дії рідкокристалічних моніторів?
 8. З чого складається дисплей LCD-монітору?
 9. Для чого призначені сенсорні монітори?

VI. Підсумки уроку.

VII. Домашнє завдання.

1. Опрацювати конспект.
2. ЕНМК «ПМО АЗ ІКМ», навчальний посібник учня.