

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет педагогічної освіти**  
**Кафедра технологічної та професійної освіти**

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри ТПО

\_\_\_\_\_ Олег Цись  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT**  
**НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЇ**

Кваліфікаційна робота студента  
групи ТНм-23  
ступінь вищої освіти магістр  
спеціальності  
014.10 Середня освіта (Трудове навчання  
і технології)  
Чупахіна Сергія Володимировича  
Керівник: к.пед.н., доц.  
Цись Олег Олександрович

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Шкала ECTS \_\_\_\_\_ кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

Члени ЕК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
1. ОСОБЛИВОСТІ І РІЗНОВИДИ НАВЧАЛЬНИХ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT .....	5
<b>1.1 Апаратне забезпечення наборів Arduino Starter Kit.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Особливості і різновиди компонентів і наборів Arduino. ....</b>	<b>8</b>
2. ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT. ....	11
<b>2.1 Досвіт використання наборів Arduino в освіті. ....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Можливості використання наборів Arduino в профільній школі. ....</b>	<b>12</b>
3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЇ .....	14
<b>3.1 Методика застосування наборів Arduino Starter Kit на уроках технології. ....</b>	<b>14</b>
ВИСНОВКИ.....	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	27
ДОДАТКИ.....	29

## ВСТУП

За допомогою платформи Arduino можна не тільки будувати роботів і інші розумні пристрої, що керуються мікроконтролером. Вона дозволяє, за умови застосування її на уроках технології, зробити світ електроніки для дітей доступнішим і цікавішим. Основною частиною цієї платформи є плата Arduino, яка є по суті заготовкою майбутньої електронної схеми. Вся архітектура базується на одному з мікроконтролерів AVR Atmega.

Існує велика кількість модулів, дисплеїв та датчиків, призначених спеціально для підключення до Arduino. Їх можна купувати окремо, хоча для початківців буде простіше придбати готовий комплект – Arduino Kit, який якраз добре підійде дітям, оскільки включає всі необхідні компоненти, у тому числі дроти для підключення модулів до плати Ардуїно. Тобто на початковому етапі навіть не знадобиться паяльник. Окрім того Arduino дозволяє не тільки познайомитися з електротехнікою і електронікою, а й опанувати основи програмування і алгоритмізації.

Останнім часом все популярнішою стає робототехніка – це гарний спосіб не тільки навчитися збирати конструкції, але і зануритись в світ дорослих наук. Arduino є однією з доступних і простих платформ робототехніки. Її перевагою стало те, що для цієї платформи було написано безліч програм, а розробник подбав про спрощення платформи за допомогою готових конструкцій, які значно спрощують роботу з мікропроцесором. [5]

Все це і зумовило вибір *теми* кваліфікаційної роботи: «**Методика використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.**»

**Мета роботи:** розробити методику використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.

**Об'єкт:** методика використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.

**Предмет:** особливості застосування наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.

У відповідності до мети визначено такі **завдання:**

1. Дослідити особливості і різновиди навчальних наборів Arduino Starter Kit.
2. Вивчити дидактичний потенціал наборів Arduino Starter Kit.
3. Описати методику використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи були застосовані такі **методи:** аналіз, порівняння та узагальнення вітчизняного й світового досвіду, вивчення технічної документації, проектування, моделювання.

**Практична значущість** роботи полягає в тому, що розроблена методика використання наборів Arduino Starter Kit може бути використана на уроках технології у закладах загальної середньої освіти.

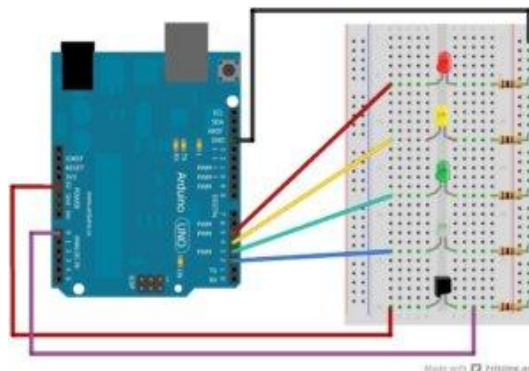
# 1. ОСОБЛИВОСТІ І РІЗНОВИДИ НАВЧАЛЬНИХ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT

## 1.1 Апаратне забезпечення наборів Arduino Starter Kit.

Почнемо із самої плати Ардуїно. Безсмертною класикою вважається UNO, тому що вона з'явилася раніше за всіх. У чому її переваги? Під UNO є кілька плат розширення (shield – шилд), які просто вставляються в UNO завдяки такій формі. UNO має вхід живлення через стабілізатор, у вигляді штекера 5.5×2.1 мм. У UNO один вихід на 5 вольт, і щоб підключити більше одного датчика, потрібен розгалужувач живлення.



Офіційні дорогі шилди сумісні між собою, але не завжди, і все одно місцями доведеться десь паяти і переносити управління на піни, а до китайських шилдів немає бібліотек. Ще існують макетні плати, але вони займають занадто багато місця все це займає, до того ж буквально висить на дротах.

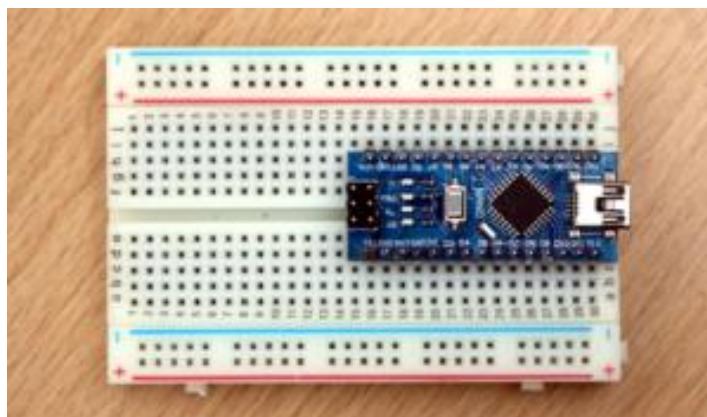


Питання із підключенням вирішили. Залишилось питання ціни. Існує плата Arduino NANO, що є аналогом моделі UNO. У чому ж їхня відмінність?



Серцем NANO є той же мікроконтролер ATMEGA328P, що і на UNO. Тобто з точки зору сумісності обидві плати повністю ідентичні, NANO в кілька разів менше за UNO, тому що в ній використовується SMD версія мікроконтролера ATMEGA328P (до речі, на деяких нових UNO теж стоїть SMD версія мікроконтролера).

- NANO має аналогові піни A6 і A7, у UNO їх просто немає. Тобто NANO ще й функціональніша, ніж UNO (UNO – 28 піновий МК, NANO – 32 піновий);
- NANO не має окремого штекера для живлення від напруги вище 5 вольт. Сам вхід є, це пін Vin, живіть на здоров'я;
- NANO коштує в 2-3 рази дешевше за UNO;
- NANO просто вставляється в макетну плату (breadboard) і робить з нею ВСЕ ЩО ХОЧЕТЕ (про це нижче);
- NANO має роз'єм mini USB, а деякі нові моделі – micro USB.

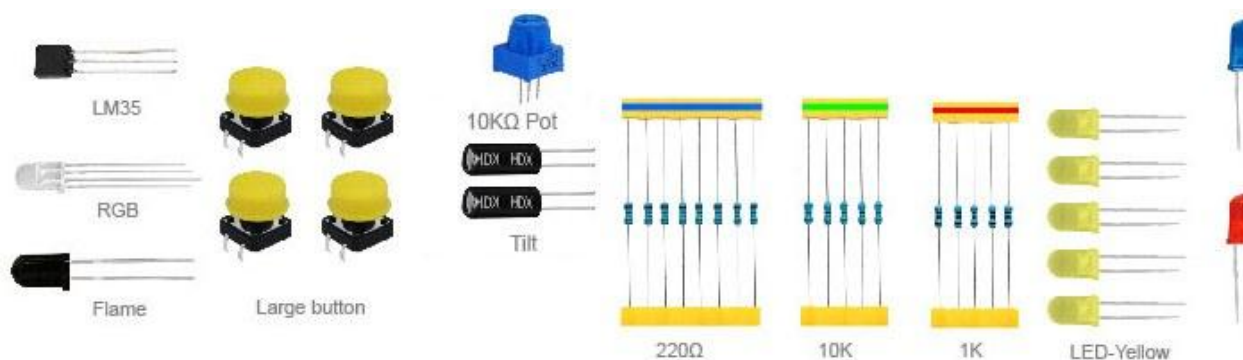


Що стосується зручності підключення, то для нано є шилд, який ви вже бачили вище. Він додає GND і 5V біля кожного цифрового та аналогового піна, тобто практично будь-який трьох провідний датчик просто береться та підключається. А ще, NANO чудово вставляється в безпайкову макетку, і ось тут можна підключити що завгодно в будь-яких кількостях.

Датчики та модулі.

Тепер поговоримо про датчики, навіщо ж нам Ардуїно без датчиків? (Насправді можна придумати тисячу проектів, де датчики не використовуються). Все, що підключається до Arduino, можна умовно розбити на «розсип» і «модулі».

Розсип: кнопки, резистори, світлодіоди, фотодіоди, фототранзистори, фоторезистори, потенціометри, будь-які резистивні датчики, геркони, датчики холу, термістори, та ін. Всі ці компоненти об'єднує те, що вони мають якісь виходи, які ніяк не підписані.



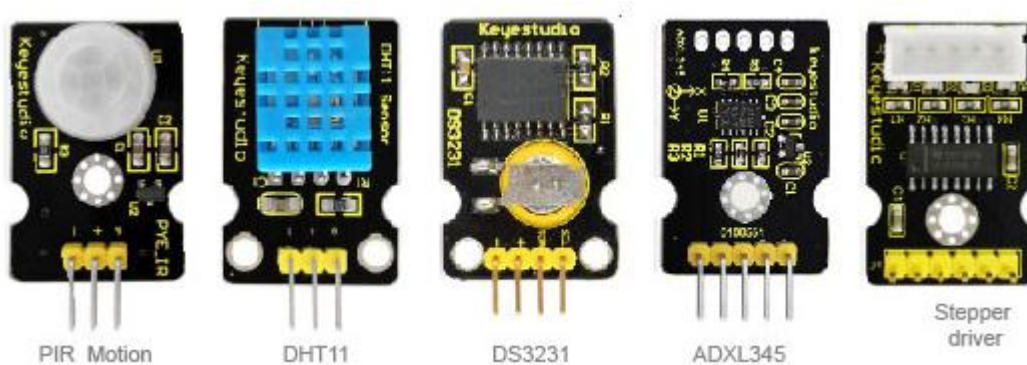
Модулі: будь-який датчик, який розпаяний на платі і має підписані піни живлення та обміну даними. У той же час модулі можна розбити на прості та складні.

Прості модулі це все той же «розсип», але розпаяна на платі, яка має 3 виходи: два на живлення і третій сигнальний. З сигнального виходить сигнал 0 або 5 вольт під час спрацьовування датчика. На модулі стоїть компаратор сигналу з можливістю налаштування чутливості, тобто дані модулі подають сигнал високого рівня при спрацьовуванні з ручного налаштування, все!

Зліва направо: датчик звуку, датчик температури, датчик світла, датчик перешкоди, датчик холу і це далеко не весь список. Є стартовий кит «37 простих датчиків», і ось навіть у ньому чогось не вистачало, як мені здалося.



«Складні» модулі в основному мають набагато більше виходів для обміну даними. Основна відмінність у тому, що інформація відправляється за різними протоколами зв'язку з Ардуїно, а не тупо 0/1, є сигнал/ні сигналу, там все набагато цікавіше. Для роботи з такими модулями використовуються бібліотеки. Або бубон і даташит, кому як більше подобається.



Модулі зрозуміло підключаються до живлення і до виводів Ардуїно.

## 1.2 Особливості і різновиди компонентів і наборів Arduino.

Що має містити стандартний набір – плата класично UNO, у комплекті великий breadboard та велика зв'язка джамперів. «Розсип», все найпотрібніше, RGB світлодіод. Резистори 10к і 220 найходовіші, модулі. Дистанційний ІЧ пульт, зчитувач RFID міток, кроковий мотор.

Що потрібно докупити до набору:

- Декілька NANO;
- Парочку макетних breadboard'ів середнього розміру та дроти до них;



- Пару мосфетів для керування яскравістю світлодіодних стрічок та швидкістю моторчиків;
- Пачку потенціометрів 10 кОм з ковпачками;
- I2C перехідник для дисплея, а краще ще кілька таких же дисплеїв (1602 LCD) з перехідниками.



Ми пропонуємо наступний список обов'язкових компонентів. До цього списку докуповуються будь-які модулі та датчики, які вам цікаві або які потрібні для проекту:

- Декілька Arduino NANO;

- Декілька макетних breadboard'ів середнього розміру;
- Зв'язку макетних джамперів (проводочки з роз'ємами);
- Пару мосфетів (самих ходових IRF3205) для управління яскравістю світлодіодних стрічок та швидкістю моторчиків (будь-яких звичайних моторчиків з іграшок).
- Пачку потенціометрів з ковпачками.
- Декілька дисплеїв:

7 сегментник на TM1637 або на 74HC595. Яскраві, компактні, дуже дешеві; В обов'язковому порядку LCD 1602 (символьний, 2 рядки по 16 символів) або LCD 2004 (4 рядки по 20 символів) із перехідником на I2C;

- Пачку резисторів 220 Ом (для підключення світлодіодів);
- Пачку резисторів 10 кОм (підтяжка фоторезисторів та МОСФЕТів);
- Пачку резисторів 100 Ом (обмеження струму на пін для МОСФЕТів, якщо з ними працюєте);
- Пару звичайних «макеток», на яких можна розпаяти готовий пристрій;

Щодо механізмів, то дуже часто використовується сервопривід, як простий «все-в-одному». Звичайні моторчики (двоконтактні, колекторні) з іграшок та принтерів підключаються через транзистор або драйвер. Драйвер дозволяє окрім швидкості керувати ще й напрямком обертання, що важливо для машинок та роботів. Дуже цікаві речі можна робити з кроковим мотором, спершу вистачить дешевого 28убj-48 з драйвером. На двох таких штуках вже можна спокійно зробити ЧПУ лазерний гравер.

## 2. ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT.

### 2.1 Досвіт використання наборів Arduino в освіті.

Навчання робототехніки з використанням Ардуїно може стати для дитини захоплюючим хобі. За допомогою однойменних плат він зможе самостійно пізнати ази програмування та проектування електроніки. Отримані знання можуть стати в нагоді юному генію у майбутній професійній діяльності.

Плата Arduino – це найпростіший комп'ютер, який використовується для керування електронними приладами: мікрохвильовою піччю, 3D принтером, гелікоптерами на радіокеруванні. Ардуїно ідеально підходить новачкам з наступних причин:

- Легко підключається до комп'ютера через USB кабель;
- Програмування у зручному середовищі розробки простою мовою;
- Можна доповнювати плату новими модулями, датчиками, шилдами;
- Безпека – для збирання не потрібний паяльник;
- Доступність як самої плати, і компонентів нею;
- Велика різноманітність моделей Ардуїно з різними характеристиками;
- В інтернеті можна знайти готові програми для прошивки контролера, а не самостійно писати код.

Платформа Ардуїно зручна тим, що самостійно можна підібрати потрібні компоненти. Але новачкам краще вибирати набори, в яких є все необхідне для навчання та початку роботи.

Один з найпопулярніших дитячих наборів для навчання – це Arduino UNO R3 9V Maximum KIT. Він включає плату Ардуїно Уно, проводи, світлодіоди, датчики, мотори, індикатори, резистори та ін. Це ідеальний

перший конструктор для дітей та дорослих, які тільки пізнають ази робототехніки. На платі є 20 цифрових та 6 аналогових контактів, до яких можна підключати сенсори, резистори та інші елементи з комплекту.

Набори на основі Arduino MEGA 2560 застосовуються, коли не вистачає виходів від версії Уно, використовуються для керування кроковими двигунами. У комплект входять плати, датчики, двигуни, модулі, дисплеї, сенсори, кабелі. Сам мікроконтролер дещо більший за контролер Уно, оснащений 54 цифровими і 16 аналоговими пінами.

Для розширення можливостей контролера використовується набір Arduino Sensor Kit. Він складається з 37 модулів, що виводять інформацію, та сенсорів – пристроїв, з яких мікроконтролер отримує цю інформацію. Набір буде корисним не лише тим, хто починає працювати з Ардуїно вперше, а й досвідченим електронникам.

## **2.2 Можливості використання наборів Arduino в профільній школі.**

Повне освоєння платформи Arduino вимагає від учнів постановки конкретної мети та завдань на уроці технології, написання програми у безкоштовному середовищі Arduino IDE – однією з актуальних мов програмування на основі C/C++. Освоєння програмування серед Arduino IDE і подальше спільне застосування програми та датчиків для вимірювання фізичних величин в лабораторному практикумі дозволяє формувати в школярів вміння, необхідних інженерних професій. Отримані з допомогою датчиків дані можна аналізувати традиційним для фізичного практикуму способом, формуючи навичку проведення фізичного експерименту. Сигнал від датчиків можна направляти в інші схеми та конструкції, що дозволяє говорити про можливість розвитку проектів школярів у галузі технічного конструювання та автоматизації.

Програмування плати для роботи датчиків можна організувати на уроках інформатики; зняття даних – під час уроків фізики.

Як вступна лабораторна робота для 10 класу пропонується дослідити обертальні характеристики спінера. Наступні теми можуть бути пов'язані з виявленням залежності атмосферного тиску від висоти, практичним вирішенням завдань на втрати енергії, побудовою карти магнітного поля кабінету тощо.

Відзначено високий інтерес старшокласників до цього виду робіт, кілька учнів обрали на дослідження створення датчиків для лабораторних робіт, проведених у основній школі.

Висновок. Таким чином, у профільній школі на уроках технології є можливість застосовувати платформу Arduino для реалізації різних додаткових професійних програм та забезпечення робіт лабораторного практикуму, підвищення мотивації учнів та напрями організації дослідницької діяльності старшокласників профільної школи. Ми бачимо актуальність застосування даної платформи у старшій школі, оскільки учні вже мають базові знання з математики, фізики та інформатики, і можуть самостійно вести інтелектуальну діяльність з освоєння платформи та програми Arduino в рамках освітнього процесу. Однак це не виключає появу курсів і додаткових професійних програм на території школи, які будуть використовувати набутий досвід для таких актуальних курсів, як робототехніка та інтернет речей. Підсумком нашої подальшої роботи передбачається створення методичного посібника з докладним описом апробованих лабораторних робіт, адаптованого для вчителів, які бажають застосовувати цю платформу, в тому числі на інших навчальних предметах.

### **3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НАБОРІВ ARDUINO STARTER KIT НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЇ**

#### **3.1 Методика застосування наборів Arduino Starter Kit на уроках технології.**

Пропонуємо декілька базових вправ з використанням набору Arduino Starter Kit на уроках технології:

№1. Підключення світлодіоду до Ардуїно.

Розглянемо, як підключити світлодіод до Ардуїно Nano через резистор. Миготіння світлодіодом – це найпростіша програма (скетч) для початку роботи з мікроконтролером. Далі розміщена докладна інструкція зі складання схеми зі світлодіодом та резистором, правила завантаження програми в плату Arduino UNO та наведено скетч для миготіння світлодіода на Arduino UNO з коментарями.

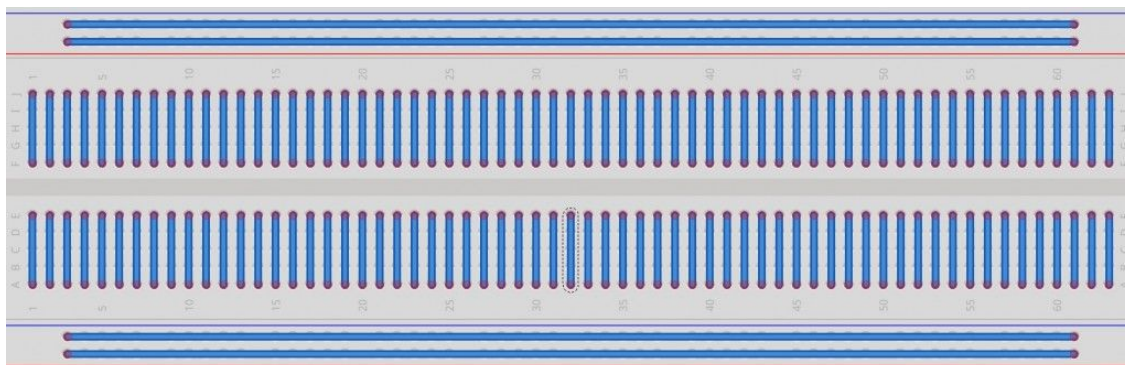
Для цього заняття потрібно:

- Arduino Uno / Arduino Nano / Arduino Mega;
- макетна плата;
- кілька світлодіодів та резисторів 220 Ом;
- дроти.

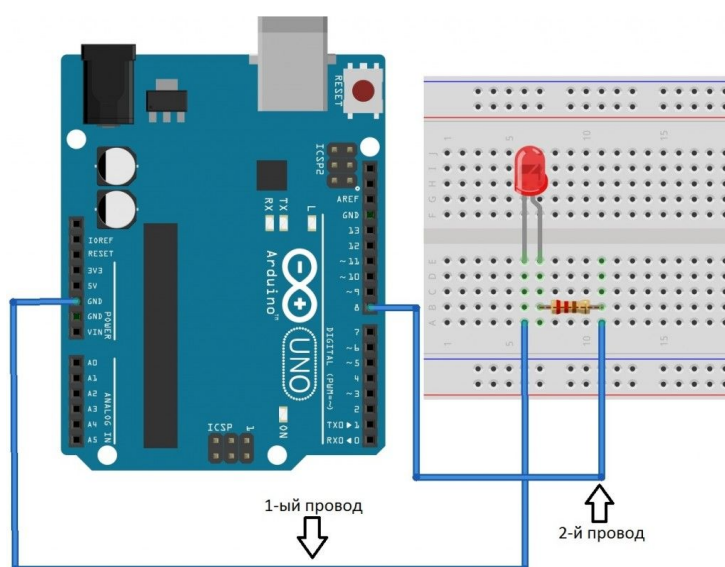
Також вам знадобиться програма Arduino IDE, яку можна завантажити з сайту Arduino.

Всі ці комплектуючі входять до більшості початкових комплектів.

Breadboard є сіткою з гнізд, які зазвичай з'єднуються так:



Для зручності наводимо схему підключення світлодіода на Arduino:



Для роботи цієї моделі підійде наступна програма (програму ви можете просто скопіювати в Arduino IDE):

```
int led = 8;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
```

На цьому перший урок закінчено!

## №2 Підключення кнопки.

Підключаємо до ардуїно кнопку і світлодіод (при натиснутій кнопці світлодіод буде горіти, при віджаті – не горіти). Це одна з базових схем, яка неодноразово стане вам у нагоді в майбутньому і може використовуватися для управління роботом на Arduino. У вашому майбутньому роботі з натискання кнопки можуть відбуватися різні дії.

Для складання моделі нам знадобиться:

- плата Arduino;
- Breadboard;
- 5 проводів та/або перемичок;
- світлодіод;
- кнопка;
- резистори на 10 кОм та 220 Ом.

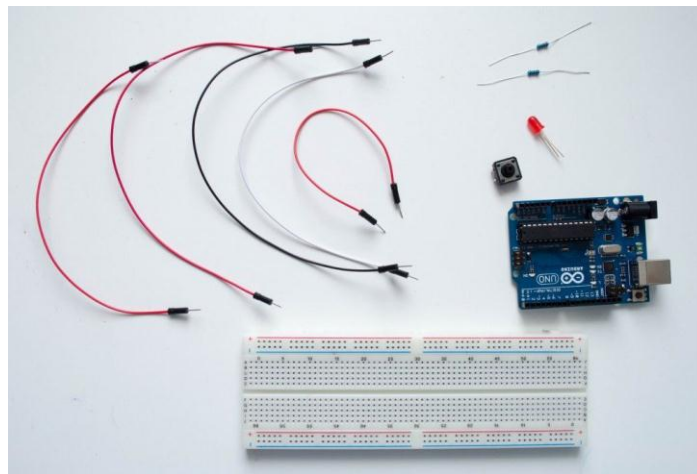
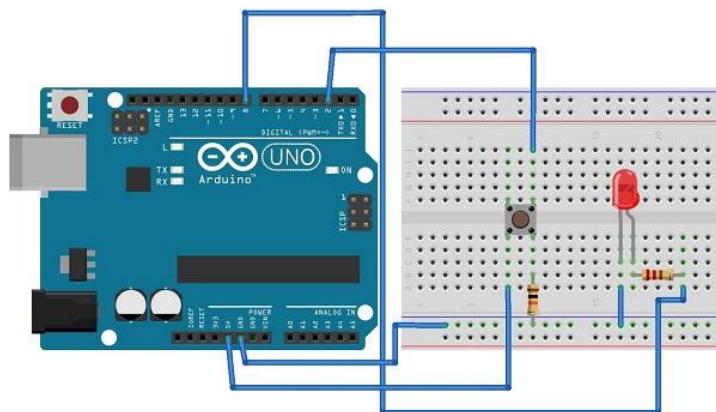


Схема підключення моделі Arduino з кнопкою та світлодіодом:

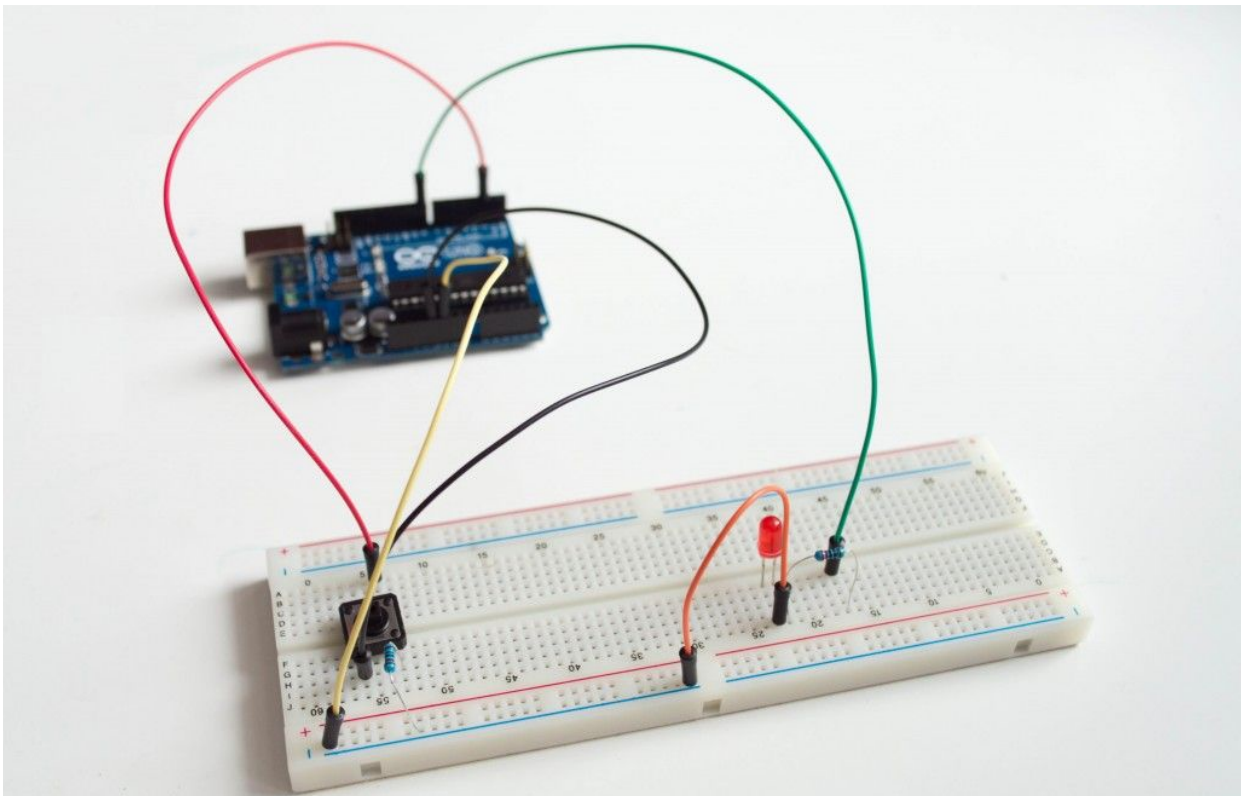




Також вам знадобиться програма Arduino IDE, яку можна завантажити з сайту Arduino. Для роботи цієї моделі підійде наступна програма (програму ви можете просто скопіювати в Arduino IDE):

```
int button = 2;
int led = 8;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}
void loop(){
  if (digitalRead(button) == HIGH) {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Так виглядає зібрана модель Arduino кнопки зі світлодіодом:



На цьому другий урок Arduino для початківців закінчено.

### №3 Підключення потенціометра.

Продовжуємо серію уроків Arduino для початківців. На попередніх уроках ми познайомилися з найпростішими схемами – складання миготливого світлодіода і світлодіода, що спалахує по натисканню кнопки. Сьогодні збираємо модель з потенціометром (змінним резистором) та світлодіодом. Така модель може використовуватися для управління роботом.

Потенціометр – це змінний резистор з регульованим опором. Потенціометри використовують у робототехніці як регулятори різних параметрів – гучності звуку, потужності, напруги тощо. У нашій моделі від повороту ручки потенціометра залежатиме яскравість світлодіода. Це також одна із базових схем.

Для складання моделі нам знадобиться:

- плата Arduino (або аналоги);
- Breadboard;
- 6 проводів та/або перемичок;
- світлодіод;
- потенціометр (змінний резистор);
- резистор на 220 Ом;

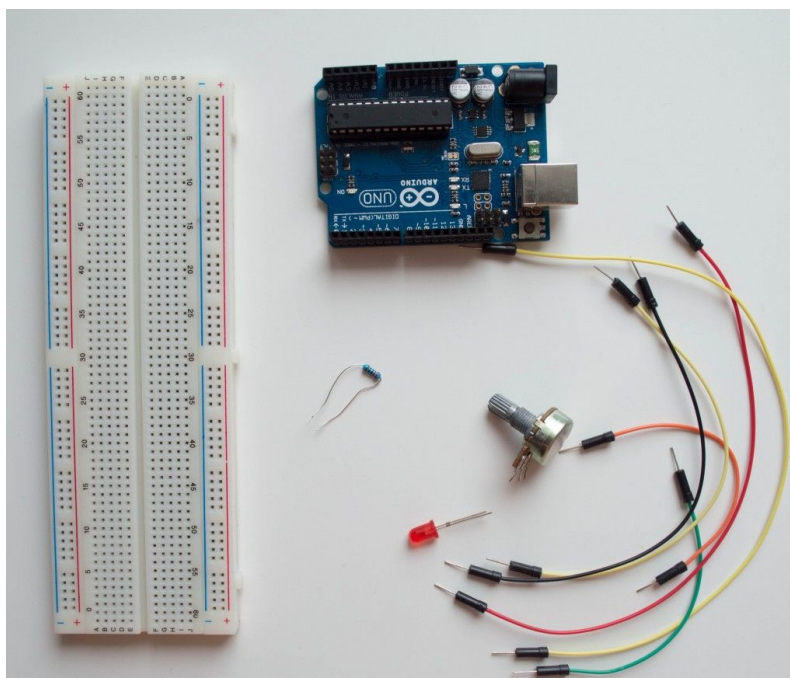
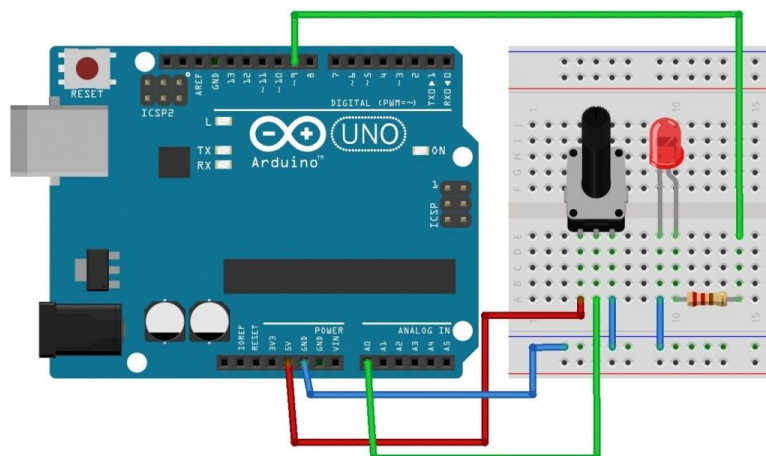
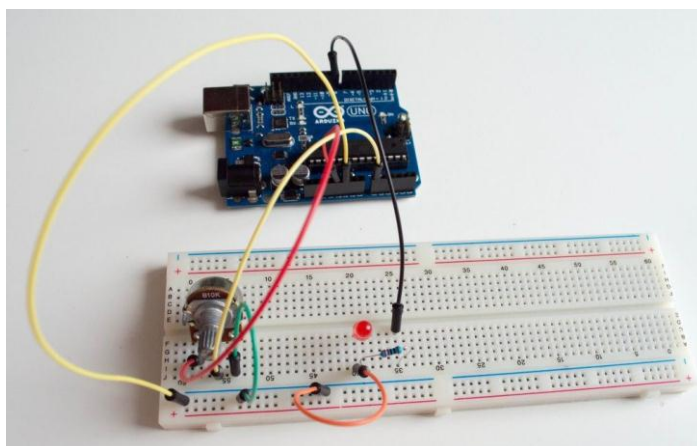


Схема підключення моделі Arduino з потенціометром та світлодіодом:



Для роботи цієї моделі підійде наступна програма (програму ви можете просто скопіювати в Arduino IDE):

```
// даєм имена пинов со світлодіодом
// и потенціометром
#define led 9
#define pot A0
void setup()
{
  // пин со світлодіодом – виход
  pinMode(led, OUTPUT);
  // пин с потенціометром – вход
  pinMode(pot, INPUT);
}
void loop()
{
  // обявляем переменную x
  int x;
  // считываем напряжение с потенциометра:
  // будет получено число от 0 до 1023
  // делим его на 4, получится число в диапазоне
  // 0-255 (дробная часть будет отброшена)
  x = analogRead(pot) / 4;
  // выдаем результат на светодиод
  analogWrite(led, x);
}
```



#### №4 Управління сервоприводом.

Сервопривід – це двигун, положенням валу якого ми можемо керувати. Від звичайного двигуна він відрізняється тим, що йому можна точно в градусах задати положення, в яке встане вал. Сервоприводи використовуються для моделювання різних механічних рухів роботів.

Для складання моделі з сервоприводом нам знадобиться:

- плата Arduino;
- 3 дроти;
- сервопривід.

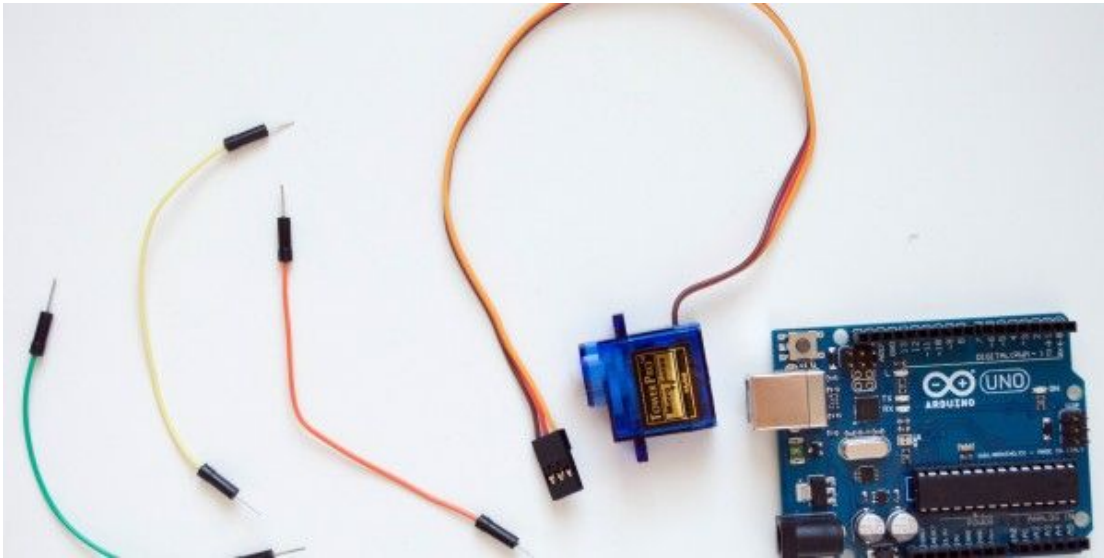
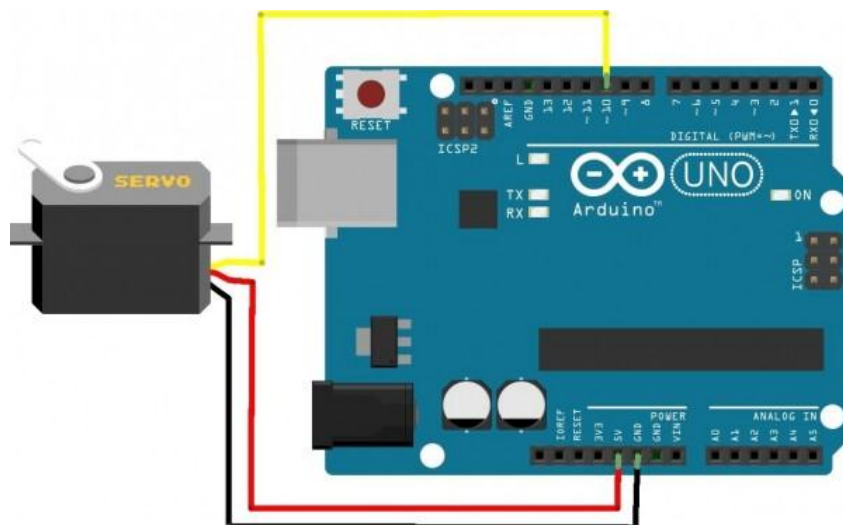


Схема підключення моделі Arduino із сервоприводом:



Для роботи цієї моделі підійде така програма:

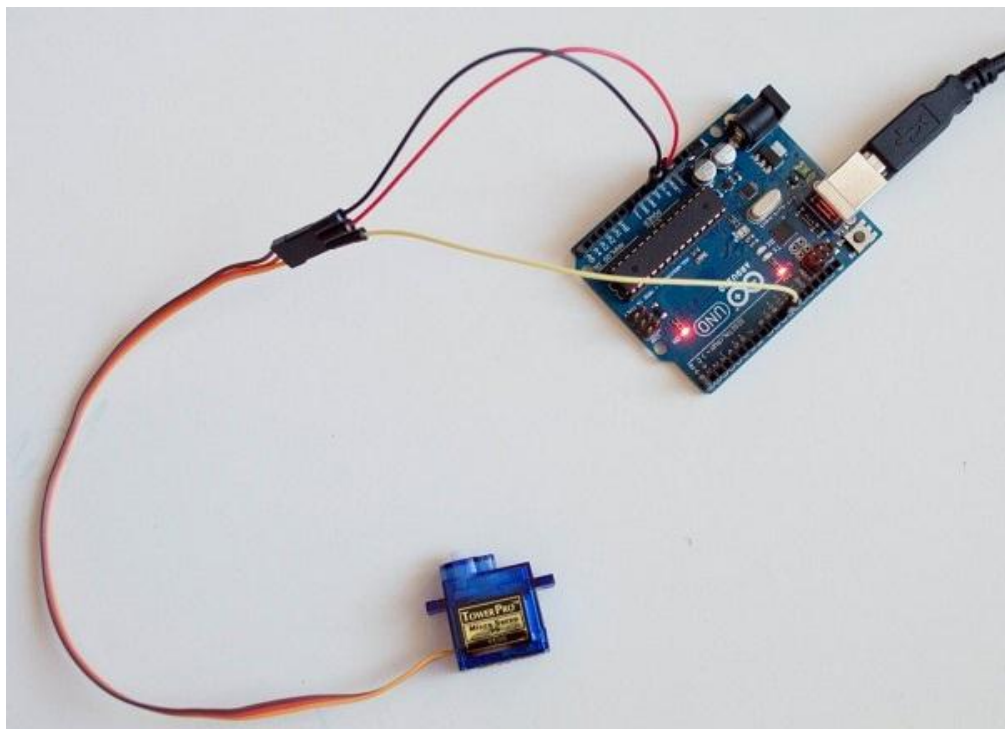
```
#include <Servo.h> //используем библиотеку для работы
Servo servo; //объявляем переменную servo типа Servo
void setup() //процедура setup
{
  servo.attach(10); //привязываем привод к порту 10
}
void loop() //процедура loop
{
  servo.write(0); //ставим вал под 0
  delay(2000); //ждем 2 секунды
  servo.write(180); //ставим вал под 180
  delay(2000); //ждем 2 секунды
}
```

Останні чотири команди програми задають кут повороту сервоприводу валу і час очікування (у мілісекундах) до наступного повороту. Ці цифри можна змінити - у відео в другому варіанті ми поставили 0-1000-90-1000, що означає поворот на 90 градусів з очікуванням в 1 секунду (1000 мілісекунд), повернення назад і т.д. (Процедура loop повторюється циклічно).

Крім того, у цьому уроці ми вперше використовуємо бібліотеки.

Бібліотека – це набір додаткових команд, що дозволяє вводити програму у спрощеному форматі. Тут ми використовуємо бібліотеку для роботи із сервоприводами Servo.h.

Так виглядає зібрана модель Arduino із сервоприводом:





## №5 Підключення п'єзоелемента.

П'єзоелемент — електромеханічний перетворювач, одним із різновидів якого є п'єзовипромінювач звуку, який також називають п'єзодинаміком, просто дзвінком або англійським buzzer. П'єзодинамік переводить електричну напругу в коливання мембрани. Ці коливання створюють звук (звукову хвилю).

У нашій моделі частоту звуку можна регулювати, задаючи відповідні параметри програми. Така модель може бути вбудована у робота, який видаватиме звуки.

Для складання моделі з п'єзоелементом нам знадобиться:

- плата Arduino;
- дроти;
- п'єзоелемент.

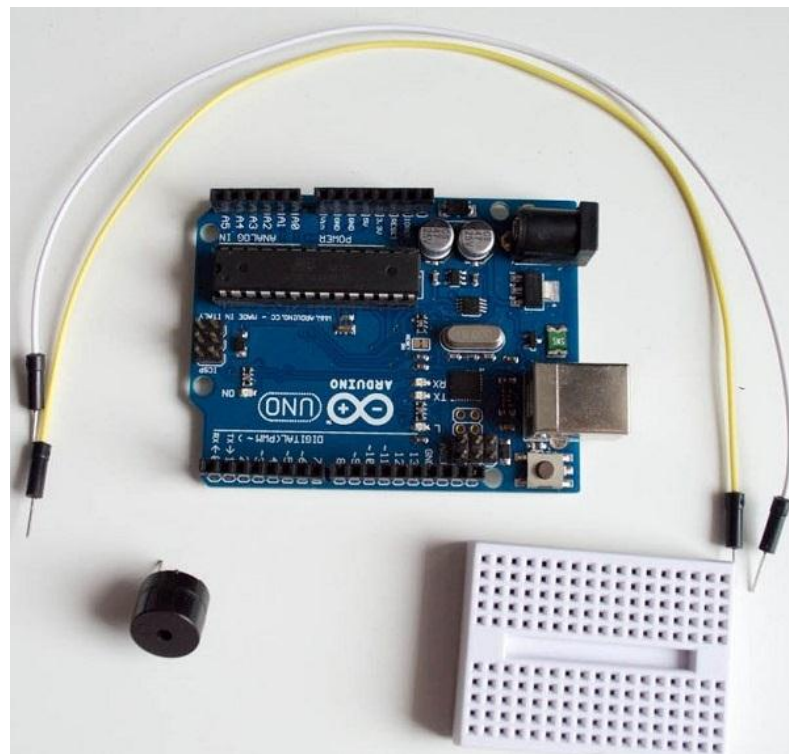
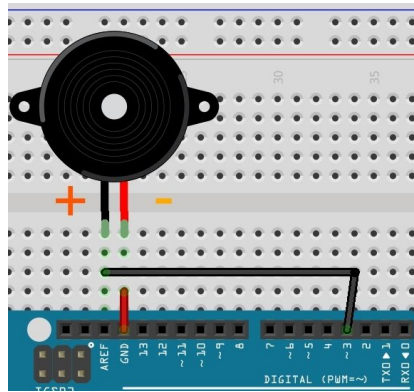


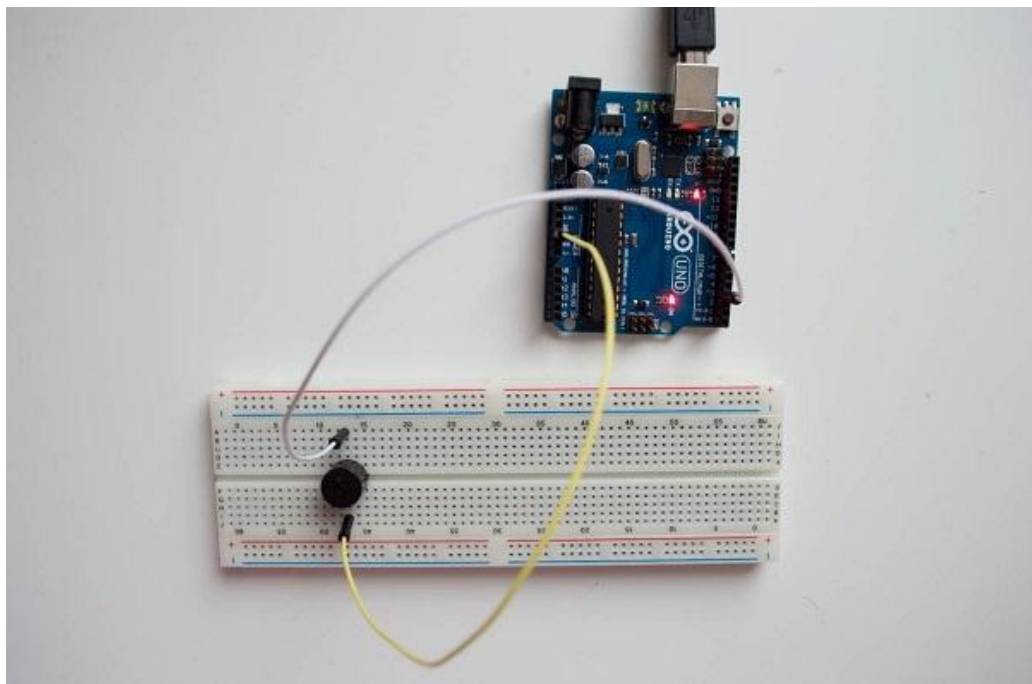
Схема підключення моделі Arduino з п'єзоелементом:



Для роботи цієї моделі підійде наступна програма (програму ви можете просто скопіювати в Arduino IDE):

```
int p = 3; //объявляем переменную с номером пина,
//подключили пьезоэлемент
void setup() //процедура setup
{
  pinMode(p, OUTPUT); //объявляем пин как выход
}
void loop() //процедура loop
{
  tone (p, 500); //включаем на 500 Гц
  delay(100); //ждем 100 Мс
  tone(p, 1000); //включаем на 1000 Гц
  delay(100); //ждем 100 Мс
}
```

Так виглядає зібрана модель Arduino з п'єзоелементом:



## №6 Підключення фоторезистора.

Продовжуємо серію уроків Arduino. Сьогодні підключаємо фоторезистор (фотоелемент) до плати Arduino. Фоторезистори використовуються у роботах як датчики освітленості. У статті відео-інструкція, лістинг програми, схема підключення та необхідні компоненти.

Фоторезистор – резистор, опір якого залежить від яскравості світла, що падає на нього. У нашій моделі світлодіод горить, тільки якщо яскравість світла над фоторезистором менша за певну, цю яскравість можна регулювати програмно.

Фоторезистори використовуються у робототехніці як датчики освітленості. Вбудований в робота фоторезистор дозволяє визначати ступінь освітленості, визначати білі або чорні ділянки на поверхні і відповідно рухатися по лінії або здійснювати інші дії.

Для складання моделі з сервоприводом нам знадобиться:

- плата Arduino;
- 6 проводів;
- фоторезистор;
- світлодіод;
- резистор на 220 Ом;
- резистор на 10 ком.

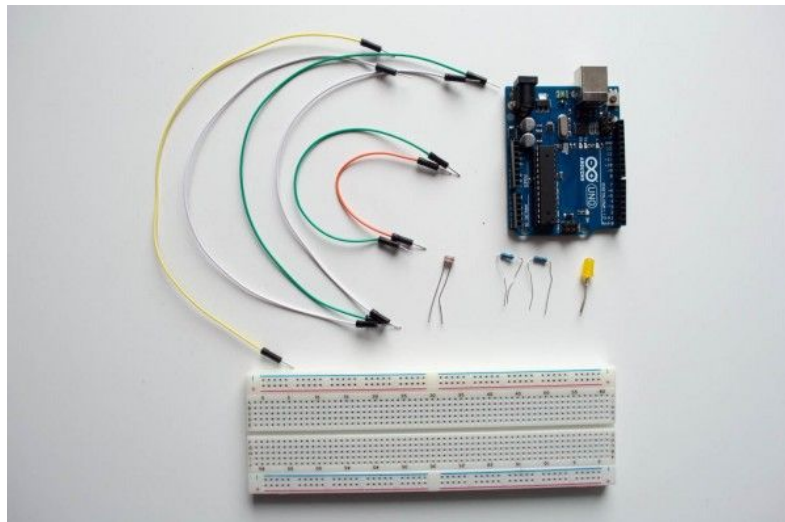
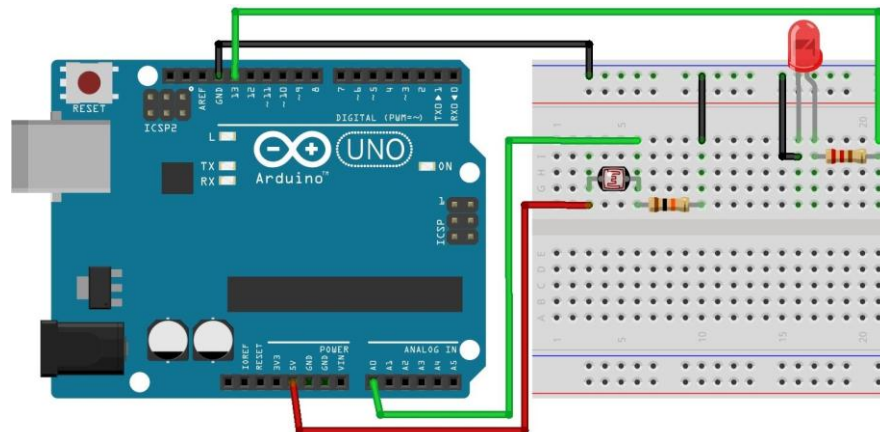




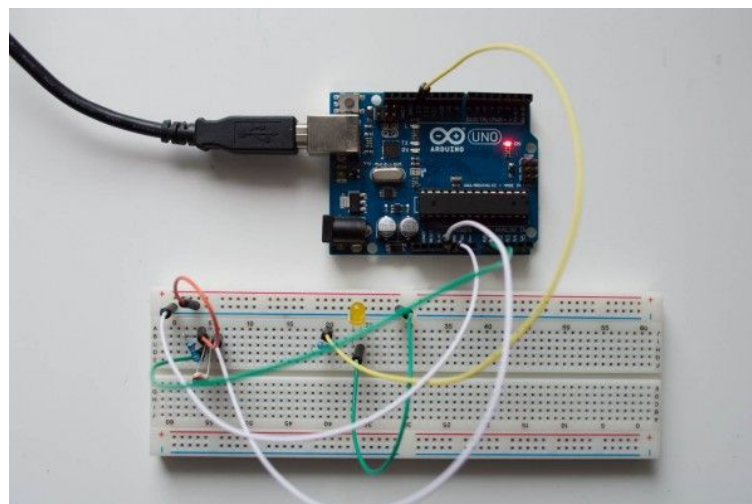
Схема підключення моделі Arduino з фоторезистором:



Для роботи цієї моделі підійде така програма:

```
int led = 13; //переменная с номером пина светодиода
int ldr = 0; //и фоторезистора
void setup() //процедура setup
{
  pinMode(led, OUTPUT); //указываем, что светодиод - выход
}
void loop() //процедура loop
{
  if (analogRead(ldr) < 800) digitalWrite(led, HIGH);
  //если показатель освещенности меньше 800, включаем светодиод
  else digitalWrite(led, LOW); //иначе выключаем
}
```

Так виглядає зібрана модель Arduino з фоторезистором:



Якщо світлодіод не реагує на зміну освітленості, то спробуйте змінити число 800 у програмі, якщо він постійно горить – зменшіть, якщо не горить – збільште.

## ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота передбачала розробку методики використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології. За її результатами можна зробити наступні висновки:

1. Досліджено особливості і різновиди навчальних наборів Arduino Starter Kit. Визначено Апаратне забезпечення наборів Arduino Starter Kit. Проаналізовані особливості і різновиди компонентів і наборів Arduino.

2. Розкрито дидактичний потенціал наборів Arduino Starter Kit. Представлено досвід використання наборів Arduino в освіті. Досліджено можливості використання наборів Arduino в профільній школі.

3. Описана методика використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології. Запропоновано методику проведення ряду уроків початкового рівня використанням набору Arduino Starter Kit на уроках технології.

Таким чином, можна зробити висновок, що використання наборів Arduino Starter Kit на уроках технології відповідно до запропонованої методики може стати ефективним інструментом для розвитку потенціалу дітей у технічній і технологічній галузі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Апаратна частина платформи Arduino. Arduino. URL: <https://arduino.com/Hardware> (дата звернення: 20.11.2024)
2. Биков В. Ю. Інформаційні технології і засоби навчання. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
3. Вакуленко І. В. Управління самостійною роботою студентів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ. 2016. Вип. 18 (25). С. 50–64.
4. Кривонос О. М. Огляд платформи Arduino Nano 3.0 та перспективи використання під час навчального процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Том 56. № 6. Київ. 2016. С.79–80.
5. Курс Arduino для дітей. Robocode. URL: <https://robocode.ua/kurs-arduino-dlya-detey-ua>
6. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 472 с.
7. Остапчук С.А. До проблеми використання платформи Arduino у вивченні робототехніки. *Наукові записки ЦДПУ. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 168. С. 178-181.
8. Програмування Arduino. Arduino. URL: [arduino.com/Reference](https://arduino.com/Reference) (дата звернення: 20.11.2024).
9. Регулятори і контролери. Raut-automatic. URL: <http://www.raut-automatic.kiev.ua/school/?p=27> (дата звернення: 20.11.2024)
10. Умрик М. А. Організація самостійної роботи майбутніх учителів засобами інформаційно-навчального середовища. *Проблеми сучасної педагогічної*

*освіти. Сер. : Педагогіка і психологія: зб. статей. Ялта: РВВ КГУ, 2007. Вип.16. Ч. 1. С. 88–95.*

11. Arduino Products. URL: [//www.arduino.cc/en/Main/Products](http://www.arduino.cc/en/Main/Products) (дата звернення: 20.11.2024).
12. Kushner D. The Making of Arduino. URL: <https://web.eecs.umich.edu/~prabal/teaching/resources/eecs582/kushner11arduino.pdf> (дата звернення: 20.11.2024).
13. Margolis Michael. Arduino Cookbook. 2nd Edition. O'Reilly, 2011. 724 p.
14. Nano Плати Ардуіно. URL: <http://arduino.ua/hardware/Nano> (дата звернення: 20.11.2024).



