

**Навчальна програма
курсу за вибором з трудового навчання та технічної
творчості
для 5-9 класів
загальноосвітніх навчальних закладів**

**«Технологія створення
електронних приладів»**

Київ 2013

Лист МОН №1/11-17677 від 19.11.2013 р.

Навчальна програма

підготовлена робочою групою у складі:

С.М.Дзюба, заступник директора Технологічного ліцею «ОРТ» («Освітні ресурси і технологічний тренінг») м. Києва, вчитель вищої категорії, вчитель-методист;

І.В. Кіт, вчитель вищої категорії Одеської школи «ОРТ» №94;

О.Г. Кіт, вчитель першої категорії Одеської школи «ОРТ» №94;

Г.В. Мічуріна, ведучий спеціаліст відділу досліджень та розробок Всесвітнього ОРТ у країнах СНД, вчитель вищої категорії, вчитель-методист Одеської школи «ОРТ» №94;

С.А. Хачатрян, менеджер з питань регіонального розвитку Благодійної організації "Благодійна установа "Освітні ресурси і технологічний тренінг", вчитель вищої категорії Технологічного ліцею "ОРТ" («Освітні ресурси і технологічний тренінг») м. Києва.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Розвиток сучасного виробництва надав поштовх такому напрямку, як мікроелектроніка. Все більше пристроїв з'являється у навколишньому середовищі, які містять в собі електричні компоненти, датчики тощо.

Широкого застосування набуває напрям робототехніки, у якому широко теж застосовуються елементи, пов'язані з мікроелектронікою. Навчальні конструктори «ЛЕГО» вже використовуються на уроках трудового навчання, інформатики та інформаційних технологій для введення понять робота, роботизованої системи. Це надає можливості розвитку в учня творчого мислення, формує інженерний підхід при вирішенні повсякденних проблем. Для початкового етапу введення в основи проектування робототехнічних систем навчальні набори «ЛЕГО» є вдалим рішенням. Застосування понять з галузі мікроелектроніки дозволяє розширити можливості конструювання таких систем і наблизити їх до реальних речей, що використовуються у суспільстві.

Для засвоєння курсу мікроелектроніки не потрібно спеціалізованих знань з електротехніки та програмування. У рамках курсу розглядається процес проектування, тестування, виготовлення електронних та роботизованих систем. Фізичні принципи роботи електронних схем та різних радіоелектронних компонентів ілюструються практичними прикладами у вигляді моделей автоматизованих систем управління. На доступному рівні викладаються теоретичні основи цифрової техніки, практично ілюструються, що мікроконтролери взаємодіють з навколишнім світом.

Як основу навчального обладнання можна використати відкриту платформу «Ардуіно» (чи будь-яку платформу аналогічного рівня) та середовище для його програмування. «Ардуіно» легко поєднується з різними електронними компонентами, дозволяє створювати різні автоматичні та роботизовані пристрої.

Під час проведення занять та вивченні матеріалу обов'язково треба ставити за мету практичне спрямування занять.

Важливим у вивченні курсу є створення навчальних проектів у групі чи

індивідуально. Спрямованість таких проектів повинна вирішувати повсякденні потреби людини та мати можливість практичного застосування.

Курс з мікроелектроніки є логічним продовженням попереднього матеріалу з програмування роботів та роботизованих систем у 7-8 класах.

Для забезпечення виконання програми курсу рекомендується обрати наступний комплект для виконання практичних робіт (при розрахунку один комплект на двох учнів):

Базовий комплект для виконання практичних робіт

№	Найменування	Кількість
1	Ардуіно-плата (будь-якої версії), або аналогічна плата іншого виробника	1
2	Плата для підключення моторів	1
3	Мобільна платформа 2-х чи 4-х колесна з моторами	1
4	Датчик освітлення	2
5	Датчик відстані	1
6	Датчик звуку	1
7	Датчик лінії	2
8	Датчик температури	1
9	Монтажна плата	1
10	Діоди відповідного номіналу	10
11	Транзистори відповідного номіналу	10
12	Світлодіоди (червоні)	5
13	Світлодіоди (жовті)	5
14	Світлодіоди (зелені)	5
15	Триколірний світлодіод	1
16	Резистори відповідного номіналу	15

17	Рідиннокристалічний екран	1
18	Потенціометр	1
19	Фоторезистор	1
20	7-сегментний індикатор	1
21	Чотирьохрозрядний цифровий індикатор	1
22	Світлодіодна матриця 8x8	1
23	Інтегральна мікросхема для управління світлодіодною матрицею	2
24	Кнопка-перемикач	2
25	Комплект проводів різної довжини	1
26	Блок живлення на 9V	1
26	Акумуляторні батареї 1.5V	6
27	Мультиметр	1

Комплектація може доповнюватися в залежності від рівня складності індивідуальних та групових проектів. Модель, марка, номінал обладнання обирається в залежності від пропозицій, існуючих на час придбання комплекту.

Слід врахувати, що існує можливість виходу з ладу елементів комплекту при виконанні практичних робіт, тому бажано мати резервні елементи для заміни.

При програмуванні зібраних схем та моделей доцільно використовувати безкоштовне середовище програмування, що можна завантажити з сайту <http://arduino.cc/>.

Навчальна програма курсу за вибором з трудового навчання розроблена відповідно до вимог Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 р. та Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів II ступеня затверджених наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 03.04.2012 № 409.

Вивчення пропонованої програми потребує 35 годин урахуванням

резервного часу протягом навчального року або 1 година на тиждень

Резерв часу, передбачений програмою, вчитель може використати на підсилення окремих складових навчальної програми на свій вибір.

Дана програма курсу за вибором може бути використана як навчальна програма з трудового навчання за наявності матеріально-технічної бази та кадрового забезпечення.

«Технологія створення електронних приладів»

Тематичний план

№ п/п	Розділ і тема	Кількість годин
1	<i>Розділ 1. Основні поняття мікроелектроніки</i>	(6)
	Тема 1.1. Мікроелектроніка, основні поняття, сфери застосування.	2
	Тема 1.2. Основні електронні компоненти.	4
2	<i>Розділ 2. Основні принципи програмування мікроконтролерів</i>	(6)
	Тема 2.1. Логічні конструкції.	2
	Тема 2.2. Застосування масивів.	2
	Тема 2.3. Аналогові та цифрові входи та виходи, принципи їх використання.	2
3	<i>Розділ 3. Застосування мікроелектроніки у повсякденному житті</i>	(12)
	Тема 3.1. Сенсори, їх типи.	4
	Тема 3.2. Потенціометри. Фоторезистори.	2
	Тема 3.3. Індикатори.	2
	Тема 3.4. Використання мікросхем.	2
	Тема 3.5. Рідкокристалічні екрани.	2
4	<i>Розділ 4. Проектування мобільних роботів</i>	(8)
	Тема 4.1. Двигуни, їх типи. Керування двигунами	4
	Тема 4.2. Створення мобільних роботів.	4
5	<i>Резерв часу</i>	3
	Разом	35

Програма

№ п/п	К-сть год	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1	6	Розділ 1. Основні поняття мікроелектроніки	
	2	<p>Тема 1.1. Мікроелектроніка, основні поняття, сфери застосування Роль мікроелектроніки на сучасному етапі розвитку суспільства. Основні поняття мікроелектроніки. Правила техніки безпеки при роботі з електронними компонентами.</p>	<p>Учень: описує основні поняття, пов'язані з напрямом мікроелектроніки; називає етапи розвитку мікроелектроніки; наводить приклади застосування мікроелектроніки у сучасному суспільстві; пояснює необхідність правильної організації робочого місця; обґрунтовує необхідність дотримання правил безпеки праці з електронними компонентами, санітарно-гігієнічних вимог.</p>
	4	<p>Тема 1.2. Основні електронні компоненти Напруга. Струм. Опір. Одиниці вимірювання. Мікроконтролери, принципи їх роботи. Діоди. Світлодіоди. Резистори. Основні принципи маркування резисторів. Позначення компонентів на схемах. Закон Ома. Джерела живлення. Монтажна плата. Схемотехніка. Мультиметр. Електронні вимірювання. Середовище програмування мікроконтролерів.</p>	<p>Учень: пояснює основні поняття електрики; здійснює основні розрахунки для побудови електричної схеми; називає основні елементи на цифрових схемах; характеризує залежність між напругою, струмом та опором; знімає основні параметри електричної схеми за допомогою мультиметру; користується середовищем програмування для створення програми роботи мікроконтролера; пояснює різницю між різними джерелами живлення та обирає необхідні; користується таблицею маркування резисторів для</p>

			<p>визначення відповідного номіналу; <i>здійснює</i> збирання електричних схем відповідно до пройденого матеріалу; <i>здійснює</i> виправлення електронних схем, що складені неправильно; <i>дотримується</i> правил техніки безпеки при збиранні електричних схем.</p>
2	6	Розділ 2. Основні принципи програмування мікроконтролерів	
	2	<p>Тема 2.1. Логічні конструкції Сучасні середовища для програмування мікроконтролерів. Основні поняття та конструкції мови програмування. Структура програми. Змінні. Логічні конструкції. Функція та її аргументи. Створення власних функцій та їх використання.</p>	<p>Учень: <i>користується</i> сучасними середовищами для програмування мікроконтролерів; <i>пояснює</i> основну структуру програми та її елементи; <i>користується</i> такими основними поняттями програмування як змінні, вирази, логічні конструкції, функції; <i>вміє</i> скласти програму відповідно до поставленої задачі й перенести її до мікроконтролера; <i>здійснює</i> аналіз представленої комп'ютерної програми і визначає, що відповідна програма виконує; <i>здійснює</i> збирання електричних схем відповідно до пройденого матеріалу.</p>
	2	<p>Тема 2.2. Застосування масивів Поняття масиву. Масиви символів. П'єзоефект. Керування звуком. Використання потенціометру. Електрична гірлянда.</p>	<p>Учень: <i>користується</i> такими основними поняттями програмування як масиви; <i>пояснює</i> явище п'єзоефекту; <i>здійснює</i> побудову електричної схеми для керування звуком; <i>користується</i> кодовою таблицею для програмування</p>

			<p>слів; <i>здійснює</i> побудову електричної схеми з використанням потенціометру; <i>знімає</i> електричні показники у схемах з п'єзоелементом та потенціометром; <i>описує</i> електричні процеси, що відбуваються у побудованих схемах; <i>обґрунтовує</i> свої дії при побудові електричних схем.</p>
	2	<p>Тема 2.3. Аналогові та цифрові входи та виходи, принципи їх використання Аналоговий та цифровий сигнали. Широтно-імпульсна модуляція. Керування яскравістю світлодіоду. Триколірний світлодіод.</p>	<p>Учень: <i>пояснює</i> різницю між цифровим та аналоговим сигналом; <i>наводить</i> приклади використання різних типів сигналів; <i>здійснює</i> підключення електронної схеми в залежності від типу обраного сигналу; <i>перевіряє</i> тип сигналу, що подається на пристрій; <i>пояснює</i> принцип широтно-імпульсної модуляції; <i>описує</i> кольорні моделі та їх роль у створенні кольору; <i>обґрунтовує</i> вибір відповідного типу сигналу у своїй схемі.</p>
3	8	Розділ 3. Використання сенсорів	
	4	<p>Тема 3.1. Сенсори, їх типи Поняття сенсора. Цифрові сенсори. Датчик відстані. Датчик лінії. Аналогові сенсори. Датчик звуку. Датчик освітлення. Обробка вхідних сигналів елементів різного типу. Кнопка як датчик натискування. Кнопковий вимикач. Булеві типи даних. Програмна стабілізація сигналу. Датчики температури. Створення моделі пожежної сигналізації.</p>	<p>Учень: <i>пояснює</i> поняття сенсору; <i>розрізняє</i> типи сенсорів; <i>наводить</i> приклади застосування сенсорів; <i>здійснює</i> налаштування датчика відстані, датчика лінії; <i>знімає</i> показники, що надсилають датчики; <i>описує</i> проблеми, що можливі при використанні датчики; <i>користується</i> різними типами датчиків для отримання</p>

			<p>необхідної інформації; <i>здійснює</i> написання програмного коду для керування датчиками; <i>обирає</i> відповідний датчик для отримання необхідного сигналу.</p>
	2	<p>Тема 3.2. Потенціометри. Фоторезистори Перетворення сигналу. Подільник напруги. Потенціометр. Використання потенціометру для регулювання часу мигання світлодіоду. Змінні резистори. Фоторезистор. Модель системи керування автоматичним увімкненням/вимкненням освітлення.</p>	<p>Учень: <i>пояснює</i> принципи застосування подільника напруги; <i>здійснює</i> складання електричної схеми з використанням потенціометра; <i>знімає</i> показники основних параметрів електричної схеми; <i>обирає</i> відповідні електричні компоненти для побудови ефективних схем; <i>здійснює</i> складання електричної схеми з використанням фоторезистора; <i>пояснює</i> принципи використання потенціометрів та фоторезисторів у побутових приладах.</p>
	2	<p>Тема 3.3. Індикатори Світлодіодні індикатори. Семисегментний індикатор. Виведення інформації на індикаторі. Чотирьохрозрядний цифровий індикатор. Електронний годинник.</p>	<p>Учень: <i>пояснює</i> принципи роботи індикаторів; <i>розрізняє</i> типи індикаторів; <i>наводить</i> приклади застосування індикаторів у повсякденному житті; <i>здійснює</i> побудову електричної схеми з використання семисегментного індикатора; <i>здійснює</i> написання програмного коду для керування індикатором; <i>застосовує</i> багатомірні масиви для написання програмного коду; <i>здійснює</i> побудову електричної схеми з використанням чотирьохрозрядного цифрового</p>

			індикатора.
	2	<p>Тема 3.4. Використання мікросхем Основні принципи будови мікросхем. Використання мікросхеми для створення лічильника. Виведення випадкових чисел. Керування світлодіодною матрицею.</p>	<p>Учень: <i>описує</i> основні принципи будови мікросхем; <i>розуміє</i> принципи включення мікросхем до електронних схем; <i>пояснює</i> принципові схеми з використанням мікросхем; <i>здійснює</i> побудову електричних схем згідно вивченого матеріалу з використанням мікросхем різного типу; <i>прояснює</i> принцип роботи світлодіодної матриці; <i>здійснює</i> програмування мікросхем та світлодіодних матриць.</p>
	2	<p>Тема 3.5. Рідкокристалічні екрани Рідкокристалічний екран (РК-екран). Характеристики. Підключення символьного дисплею до мікроконтролеру. Основні команди для виведення інформації на екран. Рухомий текстовий рядок.</p>	<p>Учень: <i>описує</i> основні принципи будови РК-екранів; <i>наводить приклади застосування</i> РК-екранів; <i>здійснює</i> підключення РК-екрану до електричної схеми; <i>використовує</i> бібліотеки, класи, об'єкти при програмуванні РК-екранів; <i>розуміє</i> принципи кодування інформації та використання кирилических шрифтів; <i>пояснює</i> виведення графічних об'єктів на РК-екранах.</p>
4	8	Розділ 4. Проектування мобільних роботів	
	3	<p>Тема 4.1. Двигуни, їх типи. Керування двигунами Рух об'єктів. Постійні двигуни. Крокові двигуни. Сервомотори. Транзистори. Основи керування сервоприводом. Драйвер мотору. Швидкість обертання мотору, зміна напрямку обертання.</p>	<p>Учень: <i>розуміє</i> принципи перетворення електричної енергії на механічний рух; <i>пояснює</i> принципові будови двигунів різних типів; <i>здійснює</i> підключення до електричної схеми двигунів</p>

			<p>різних типів; <i>користується</i> драйвером мотору для підключення сервомоторів у електричну схему; <i>використовує</i> відповідні команди для керування моторами при програмуванні; <i>використовує</i> бібліотеки керування моторами при програмуванні; <i>розуміє</i> принципи роботи транзисторів; <i>пояснює</i> різницю між різними типами транзисторів; <i>обґрунтовує</i> вибір відповідного транзистору для включення його в електричну схему поруч з мотором.</p>
	5	<p>Тема 4.2. Збирання мобільних роботів Основні сфери використання роботів та роботизованих систем у сучасному суспільстві. Мобільні платформи. Збирання роботу для руху по поверхні. Орієнтація роботу в просторі. Реакція робота на події у зовнішньому середовищі.</p>	<p>Учень: <i>називає</i> основні сфери застосування роботів та роботизованих систем у суспільстві; <i>наводить</i> перелік професій, пов'язаних з напрямом робототехніки; <i>здійснює</i> дизайн-аналіз наданого робота чи робототехнічної системи; <i>називає</i> основні складові робота; <i>використовує</i> додаткові плати для розширення можливостей робота; <i>використовує</i> різні датчики для надання роботу відповідних можливостей; <i>створює</i> власні бібліотеки під час програмування робота; <i>наводить</i> варіанти покращення існуючої конструкції робота.</p>
5	3	<i>Резерв часу</i>	