

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра технологічної та професійної освіти

«До захисту допускаю»
завідувач кафедри технологічної
та професійної освіти
доктор педагогічних наук, професор
_____ Леонід ОРШАНСЬКИЙ

« ____ » _____ 2025 р.

**МЕТОДИКА ОЗНАЙОМЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ
ІЗ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИМИ РОБОТАМИ ЗАСОБАМИ
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Спеціальність: 014.10 «Середня освіта (Технології)»

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – *вчитель технологій, вчитель інформатики*

Автор роботи: Бакун Богдан Васильович

_____ підпис

Науковий керівник: доктор педагогічних наук,
професор Нищак Іван Дмитрович _____

_____ підпис

Дрогобич, 2025

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Зав. кафедрою

24.10.2024 р.

(підпис)

(дата)

Завдання на підготовку магістерської роботи

1. Тема: «Методика ознайомлення школярів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій».

2. Керівник – док. пед. наук, професор Нищак І.Д.

3. Студент – Бакун Богдан Васильович.

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:

1. З'ясувати роль і місце теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальнотрудовій підготовці школярів.

2. Дослідити методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій.

3. Дослідити психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій у процесі трудової підготовки школярів; з'ясувати особливості проведення занять з використанням засобів цифрових технологій.

4. Дослідити призначення, можливості та методику застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів.

5. Розробити поширений план-конспект уроку, спрямований на ознайомлення школярів з основами електротехніки із використанням засобів цифрових технологій.

5. Список рекомендованої літератури:

1. Беженар Г., Волинко О. Нові інформаційні технології у навчальному процесі сучасної школи. Директор школи. 2015. № 37. С. 13–15.

2. Матвійчук А.Я., Стінянський В.Л. Електротехніка: навч.-метод посіб. Вінниця, 2017. 270 с.

3. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. посіб. Київ: ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.

4. Петрицин І.О. Електротехніка засобами сучасних інформаційних технологій: навч.-метод. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів. Дрогобич: ДДПУ, 2018. 158 с.

6. Етапи підготовки роботи:

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формування мети; постановка завдань.	до 03.12.2024 р.	17.12.2024 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи	до 15.04.2025 р.	25.04.2025 р.
3.	Підготовка 2-го розділу роботи.	до 16.09.2025 р.	24.09.2025 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 28.10.2025 р.	31.10.2025 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 14.11.2025 р.	21.11.2025 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 24.11.2025 р.	28.11.2025 р.

7. Дата видачі завдання – 24.10.2024 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – 07.11.2025 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений

(підпис студента)

10. Керівник _____.

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тема: «Методика ознайомлення школярів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація оцінки захисту:

дата

Голова ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

Секретар ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Студент – Бакун Богдан Васильович.

Тема роботи: «Методика ознайомлення школярів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій».

У роботі з'ясовано роль і значення теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальнотрудовій підготовці школярів. Досліджено методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій. Досліджено психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій у процесі трудової підготовки школярів; з'ясовано особливості проведення занять з використанням засобів цифрових технологій. Досліджено призначення, можливості та методику застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів. Розроблено поширений план-конспект уроку на тему «Основні поняття електротехніки. Проводи та шнури», спрямований на ознайомлення школярів з основами електротехніки із використанням засобів цифрових технологій.

ANNOTATION

Student – Bohdan Bakun.

The topic of the work: «Methodology for familiarizing schoolchildren with electrical work using digital technologies».

The paper clarifies the role and significance of the topic «Technology of Electrical Engineering» in the general labor training of schoolchildren. The methodological aspects of familiarizing schoolchildren with electrical engineering work in technology lessons are investigated. The psychological and pedagogical aspects of using digital technologies in the process of labor training of schoolchildren are investigated; the features of conducting classes using digital technologies are clarified. The purpose, possibilities and methods of using the computer educational program ElectroM 3D in the electrical training of students are investigated. A common lesson plan-synopsis on the topic «Basic concepts of electrical engineering. Wires and cords» has been developed, aimed at familiarizing schoolchildren with the basics of electrical engineering using digital technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТЕМИ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ РОБІТ»	8
1.1. Роль і місце теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальнотрудовій підготовці школярів	8
1.2. Методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій	10
1.3. Організація лабораторно-практичних робіт з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт»	20
РОЗДІЛ 2. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ОЗНАЙОМЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ ІЗ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИМИ РОБОТАМИ	24
2.1. Психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій в освітньому процесі	24
2.2. Особливості реалізації електротехнічної підготовки школярів засобами цифрових технологій	31
2.3. Призначення, можливості та методика застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів	35
2.4. Поширений план-конспект уроку з використанням мультимедійної презентації на тему «Основні поняття електротехніки. Проводи та шнури»	42
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ВСТУП

Актуальність дослідження. Концепція реформування освіти передбачає підготовку фахівців, які не лише опанували зміст фахових та психолого-педагогічних дисциплін, а й уміють застосовувати знання в практичній діяльності, володіють сучасними цифровими технологіями навчання (ЦТН), здатні самостійно вивчати та впроваджувати досвід педагогів-новаторів, застосовувати різні форми й методи навчальної взаємодії у своїй педагогічній діяльності [18].

Нині стають актуальними розробки певних методичних підходів до застосування цифрових технологій для розвитку творчого потенціалу школярів, зокрема розширення у них електротехнічних знань й умінь, інтенсифікації навчального процесу, підвищення його ефективності та якості. Переваги комп'ютерних навчальних середовищ, розроблених на основі засобів ЦТН, у тому, що вони надають можливість провести обчислювальний експеримент та застосувати методи комп'ютерної обробки, спостерігати та досліджувати зв'язки між процесами (законами) з будь-якою швидкістю або зупинити його в будь-який момент демонстрації тощо. Такі візуальні моделі формують творче мислення, просторову уяву, активізують пошуково-пізнавальну діяльність учнів.

Актуальність теми магістерської роботи зумовлюється соціальним замовленням та устремлінням школярів до самовдосконалення і самоствердження в умовах цифровізації сучасного суспільства. Вибір теми магістерського дослідження зумовлений такими причинами: 1) недостатністю вивчення шляхів і способів використання ЦТН у процесі трудової підготовки школярів, зокрема для ознайомлення з електротехнічними роботами; 2) необхідністю посилення змісту електротехнічної підготовки школярів; 3) відсутність чіткої системи формування у школярів електротехнічних знань і вмінь за допомогою сучасних навчально-цифрових середовищ. Означені причини зумовили вибір теми магістерської роботи **«Методика ознайомлення школярів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій»**.

Мета роботи полягає у дослідженні теоретичних та організаційно-методичних засад проведення занять, орієнтованих на ознайомлення школярів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій.

Об'єктом дослідження виступає трудова підготовка учнів на уроках технологій у закладах загальної середньої освіти.

Предметом дослідження є зміст, способи організації занять та методика ознайомлення учнів із електротехнічними роботами засобами цифрових технологій.

Завдання роботи:

1. З'ясувати роль і місце теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальнотрудовій підготовці школярів.

2. Дослідити методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій.

3. Дослідити психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій у процесі трудової підготовки школярів; з'ясувати особливості проведення занять з використанням засобів цифрових технологій.

4. Дослідити призначення, можливості та методику застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів.

5. Розробити поширений план-конспект уроку, спрямований на ознайомлення школярів з основами електротехніки із використанням засобів цифрових технологій.

Теоретичне значення роботи: досліджено теоретичні та організаційно-методичні засади ознайомлення школярів з технологією виконання електротехнічних робіт засобами сучасних цифрових технологій.

Практичне значення роботи: запропоновано методику застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів; розроблено поширений план-конспект уроку з використанням засобів цифрових технологій (мультимедійної презентації).

Апробація результатів: виступ на XII Міжнародній науково-практичній конференції студентів та викладачів ФФМЕІТ «Актуальні проблеми сучасної науки» з доповіддю на тему: «Особливості ознайомлення школярів з основами електротехнічних робіт на уроках технологій» (Матеріали XII-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки». Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2025. С. 308 – 310).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ТЕМИ «ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ РОБІТ»

1.1. Роль і місце теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальнотрудовій підготовці школярів

Тема «Технологія виконання електротехнічних робіт» займає важливе місце в загальнотрудовій підготовці школярів, оскільки вона забезпечує учнів потрібними знаннями та навичками для роботи з електричними системами. У сучасному світі електрика є невід'ємною частиною повсякденного життя, тому вивчення електротехнічних робіт сприяє не лише розвитку практичних навичок, але й формуванню безпечної поведінки при роботі з електричними приладами.

На уроках учні отримують можливість ознайомитися з основами електротехніки, вивчаючи принципи роботи електричних схем, монтажу та обслуговування електричних пристроїв. Вивчення електротехнічних робіт включає важливі аспекти безпеки під час роботи з електричними приладами. Учні дізнаються про правила безпеки праці, що допомагає запобігти нещасним випадкам і формує відповідальне ставлення до роботи з електрикою. Заняття електротехнічними роботами сприяють розвитку логічного та технічного мислення. Учні вчаться аналізувати електричні схеми, розв'язувати практичні завдання та знаходити оптимальні рішення [22].

При викладанні навчального матеріалу педагог має враховувати досвід школярів з використання побутових електричних приладів та знання, здобуті на заняттях з інших шкільних предметів.

У процесі вивчення теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» учні мають знати [22]:

- поняття електричного струму, напруги та опору;
- закон Ома та його практичне застосування;
- основні електричні величини та одиниці виміру;
- різні типи електричних схем (послідовні, паралельні, комбіновані);

- символи та позначення, що використовуються в електричних схемах;
- призначення та принцип роботи основних електричних компонентів (резистори, конденсатори, діоди, транзистори та ін.);
- основні інструменти, що використовуються в електротехнічних роботах (мультиметри, паяльники, викрутки тощо);
- способи монтажу й обслуговування електричних систем;
- правила безпеки під час виконання електротехнічних робіт.

У процесі вивчення теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» учні мають вміти [22]:

- читати та складати електричні схеми;
- вимірювати електричні величини (опір, струм, напругу);
- виконувати монтаж простих електричних схем на макетах;
- розробляти схеми квартирної мережі;
- виконувати паяльні роботи;
- проводити діагностику побутових електроприладів та усувати несправності;
- дотримуватися правил безпеки праці під час виконання електротехнічних робіт.

Навчальною програмою передбачено такі види лабораторно-практичної роботи учнів з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» [22]:

- 1) розробка схеми квартирної електромережі (з використанням освітлювальних та електропобутових приладів);
- 2) захист схеми квартирної електромережі;
- 3) читання маркування та пояснення призначення проводів і шнурів;
- 4) читання та пояснення умовних позначень на схемах елементів квартирної електромережі;
- 5) складання основних видів з'єднань (послідовне, паралельне) побутових споживачів електроенергії.

Електротехнічні роботи відіграють ключову роль у системі загальнотехнічної підготовки школярів, оскільки формують базові знання про

основи електричної теорії, принципи роботи електричних схем та елементів, що є необхідними для розуміння складніших технічних концепцій. Заняття електротехнічними роботами дозволяють учням набувати вмінь у монтуванні, налагодженні та обслуговуванні електричних систем, що є важливими для їхньої подальшої професійної діяльності [35].

Знання в області електротехніки відкривають широкі можливості для організації профорієнтаційної роботи в школі. Учні дізнаються про різноманітні професії, пов'язані з електротехнікою, такі як електрик, інженер-електрик, технік з автоматизації, що допомагає їм свідоміше обрати майбутню професію. Крім того, практичні заняття з електротехнічних робіт дозволяють учням набути відповідних навичок, які можуть стати основою для подальшого навчання у технічних навчальних закладах або роботи на підприємствах [39].

На уроках можна успішно використовувати спеціальне програмне забезпечення для моделювання електричних схем та автоматизованих систем, що дозволяє учням візуалізувати процеси, які відбуваються на сучасних підприємствах. Демонстрація навчального відео чи презентацій сприятиме утвердженню уявлень школярів про основи сучасного виробництва та різні види електротехнічних робіт.

1.2. Методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій

В умовах науково-технічного прогресу значно зросла роль загальноосвітньої школи в ознайомленні учнів з основними принципами сучасного виробництва, у навчанні їх користуватися доступними для їхнього віку знаряддями праці. Електротехнічними знаннями та вміннями учні 8 – 9-х класів оволодівають на науково-достовірному й доступному для їхнього віку рівні. Фізична суть розглядуваних явищ і понять розкривається в курсі фізики

значно пізніше, що істотно впливає на методику вивчення розділу, яка будується в основному на рівні практичного застосування технічних знань [22].

Основні завдання теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» – дати учням поняття про електричне коло та його складові, формувати в них уявлення про параметри елементів електричного кола та вміння враховувати їх при складанні електричних кіл з послідовним і паралельним з'єднанням елементів [33].

У своїй роботі вчитель попередньо складає план заняття, у якому зазначає тему і завдання заняття, матеріальне забезпечення, міжпредметні зв'язки, об'єкти праці, а також структуру заняття з коротким викладом змісту окремих етапів. План має бути оптимальним і залежно від стажу й досвіду роботи бути у вигляді конспекту, тез, схеми чи таблиці. В ролі дидактичного забезпечення вчителі-новатори використовують комп'ютер і комп'ютерні програми, як для викладу нового теоретичного матеріалу, так і для перевірки знань учнів [29].

Розглядаючи методику навчання електротехнічних робіт, важливо звернути увагу учнів на деякі специфічні особливості. Особливо це стосується дотримання правил безпеки. Школярі виконують роботи при безпечній напрузі, але їхні навички та ставлення до роботи залишаються важливими, коли використовується напруга 220 В. Відтак педагог акцентує увагу на безпеці, наголошуючи на необхідності дотримання школярами таких рекомендацій [22]:

- 1) використовувати тільки справний електромонтажний інструмент;
- 2) знімати ізоляцію з проводів лише ножем, і обов'язково користуватися підкладною дошкою;
- 3) у процесі складання електричних кіл важливо використовувати лише проводи з цілісною ізоляцією;
- 4) з'єднання усіх проводів повинні бути безпечними та надійно ізольованими;
- 5) необхідно завжди перевіряти справність електроарматури;
- 6) вмикати складене електричне коло в мережу можна лише із дозволу вчителя;

7) заборонено контактувати з оголеними частинами проводів без належного захисту та спеціальних інструментів, коли джерело струму увімкнене;

8) усі несправності в ланцюзі потрібно усувати лише при вимкненому джерелі струму.

Що стосується специфіки ознайомлення школярів з темою «Технологія виконання електротехнічних робіт», важливо звернути їхню увагу на правила організації праці. У навчальних майстернях зазвичай немає окремого місця для виконання цих робіт, а також недостатньо інструментів і матеріалів для організації фронтальної форми роботи з усіма учнями класу. Тому здебільшого використовується ланкова форма організації праці, при якій складається графік і учні об'єднуються в групи, щоб послідовно вивчати електротехнічні роботи та елементи автоматики, зважаючи на можливості конкретного навчального приміщення. Це впливає на організацію робочого місця, де діють загальні правила.

Учитель пояснює, що монтаж електричних ланцюгів слід виконувати на столі з горизонтальною кришкою, вкритою ізоляційним матеріалом. На столі важливо підтримувати порядок: матеріали (проводи, лампи, патрони, розетки тощо) розміщуються зліва, монтажна модель та електрична схема – перед собою, причому найбільш вживані елементи повинні бути ближче. Підготовка деталей для монтажу виконується на підкладній дошці [22].

Ознайомлення школярів з навчальними відомостями з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» починається із засвоєння поняття про електричну схему. Учитель має допомогти учням зрозуміти, що таке електрична схема. Це завдання учитель може розв'язати декількома способами: використати знання, які учні здобули в попередніх класах; провести паралель із топографічною картою, де різні знаки позначають гори, річки, міста тощо. Можна також створити ситуацію, при якій школярі зможуть відчувати брак необхідних знань, наприклад, поставивши завдання, для виконання якого

потрібно скористатися електричною схемою, але учні ще не знають, як нею користуватися [22].

Для демонстрування учитель може використати найпростіші електричні схеми із послідовним та паралельним з'єднанням споживачів (рис. 1.1).

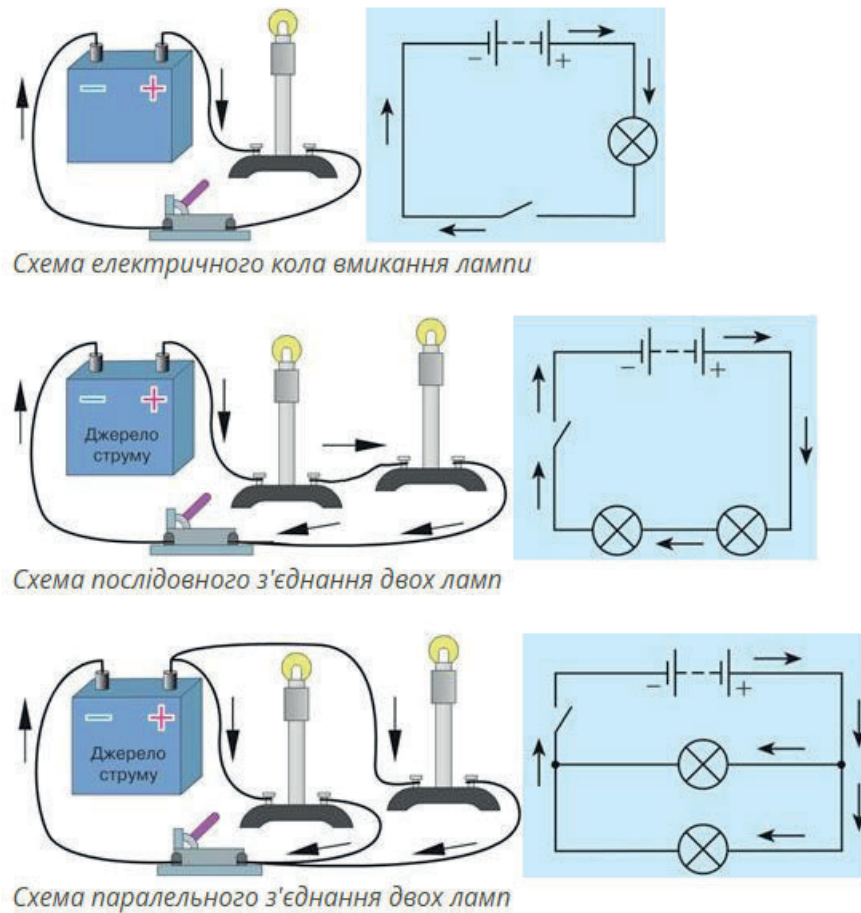


Рис. 1.1. Варіанти електричних схем, що ілюструють різні способи з'єднання споживачів

Коли школярі усвідомляють необхідність у знаннях про електричні схеми, педагог формулює нову тему і розглядає її за такою послідовністю [22]:

1. Умовні позначки елементів на електричних схемах (розетки, вимикачі, електролампи тощо).
2. Викреслювання схеми елементарного електричного кола.

Найперше школярі мають вивчити умовні позначки базових елементів електричного кола. З метою спрощення цього процесу рекомендується скористатися стендом, на якому будуть зазначені назви елементів електричного кола, а поряд наведені їхні умовні позначки (рис. 1.2). Щоб школярі

витримували правильні пропорції умовних позначок під час викреслювання схем, на стенді доцільно зобразити клітинки, подібно до учнівського зошита. Стенд слід закріпити біля дошки й залишити на місці впродовж декількох занять.

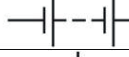
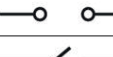
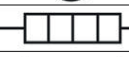
Елемент електричного кола	Умовне позначення
Гальванічний елемент або акумулятор	
Батарея гальванічних елементів або акумуляторів	
З'єднання проводів	
Резистор	
Електричний дзвінок	
Штепсельна розетка	
Перетин проводів (без з'єднання)	
Затискачі для під'єднання якого-небудь приладу	
Ключ	
Електрична лампа	
Нагрівальний елемент	
Запобіжник	

Рис. 1.2. Стенд, що містить назви і відповідні позначення елементів електричного кола

Необхідно пояснити школярам, що будувати електротехнічні кола, експлуатувати і ремонтувати їх неможливо без знання робочих характеристик і способів з'єднання елементів кола. Не розкриваючи фізичної суті електричних характеристик джерел і споживачів електроенергії, вчитель підкреслює, що найважливіші характеристики (параметри) джерел електричного струму – це напруга між полюсами і потужність. Для споживачів основними параметрами є робоча (номінальна) напруга, робочий (номінальний) струм і потужність. Параметри джерел і споживачів зазначають у їх технічних паспортах або наносять безпосередньо на вироби. Далі вчитель розповідає про параметри електроарматури і проводів та про врахування допустимих і робочих параметрів при конструюванні, експлуатації та ремонті електричних схем. Учні вивчають комплектуючі елементи, підготовлені для проведення лабораторно-практичних і практичних робіт, читають їх параметри і фіксують усе в робочих зошитах [22].

Вчитель наголошує, що обладнувати електричні кола в побуті й на виробництві неможливо без застосування електроарматури – комплексу спеціальних деталей і складальних одиниць, що створюють зручності для їх монтажу й експлуатації [21]. Електроарматура не споживає і не виробляє електроенергії: вона призначена для її передавання і розподілу, а також для використання відповідно до встановлених вимог.

Для цього можна використати мультимедійну презентацію, окремі слайди якої представлено на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Слайди мультимедійної презентації на тему «Побутова електроарматура»

Знання будови і функціонального призначення електроарматури необхідні для конструювання, монтажу й експлуатації будь-яких електричних кіл. Вивчення будови і призначення побутової електроарматури доцільно розпочати з демонстрування зразків. Тут доцільно використати відеофільм. Учитель демонструючи фільм, зупиняється на головному, показує розподільчий щит, зразки установочної, комутаційної та захисної арматури.

Перед тим, як вивчати захисну електроарматуру, доцільно продемонструвати явище короткого замикання. Учитель з використанням навчальної комп'ютерної програми демонструє, що при короткому замиканні в колі проходить електричний струм, більший за допустимий для проводів, електроарматури, джерела струму. Це й зумовлює потребу застосовувати в електричних колах спеціальні захисні пристрої – запобіжники. Причинами короткого замикання можуть бути: несправна ізоляція, випадкові з'єднання

струмопровідних проводів або одночасне вмикання потужних споживачів. Дане заняття доцільно провести у вигляді інтерактивного заняття [22].

У процесі роботи вчитель має звернути увагу учнів на правильну почерговість викреслювання елементів схеми, таких як джерело живлення, запобіжник, лампа розжарювання, вимикач та ін. Після чого всі елементи з'єднують лініями-провідниками. Коли школярі викреслять електричну схему у своїх зошитах, потрібно ще раз наголосити на понятті «електрична схема», для прикладу, пояснивши, що відображення електричного кола з використанням умовних позначок має назву електричної схеми [4].

Щоб школярі усвідомили принципову відмінність між електричною схемою і електричним колом, потрібно наголосити на тому, що схема лише відображає суть та принцип роботи електричного кола. Для цього доцільно зобразити схеми, які відрізняються розташуванням своїх елементів, і продемонструвати, що всі схеми, попри різницю в розташуванні, відображають один і той самий електричний процес.

З часом школярі розвивають уявлення про перетворення електричної енергії в теплову побутовими нагрівальними приладами. Щоб уявлення учнів були повнішими, їм доцільно продемонструвати відеофільм (презентацію) про процес перетворення електричної енергії в теплову (рис. 1.4).

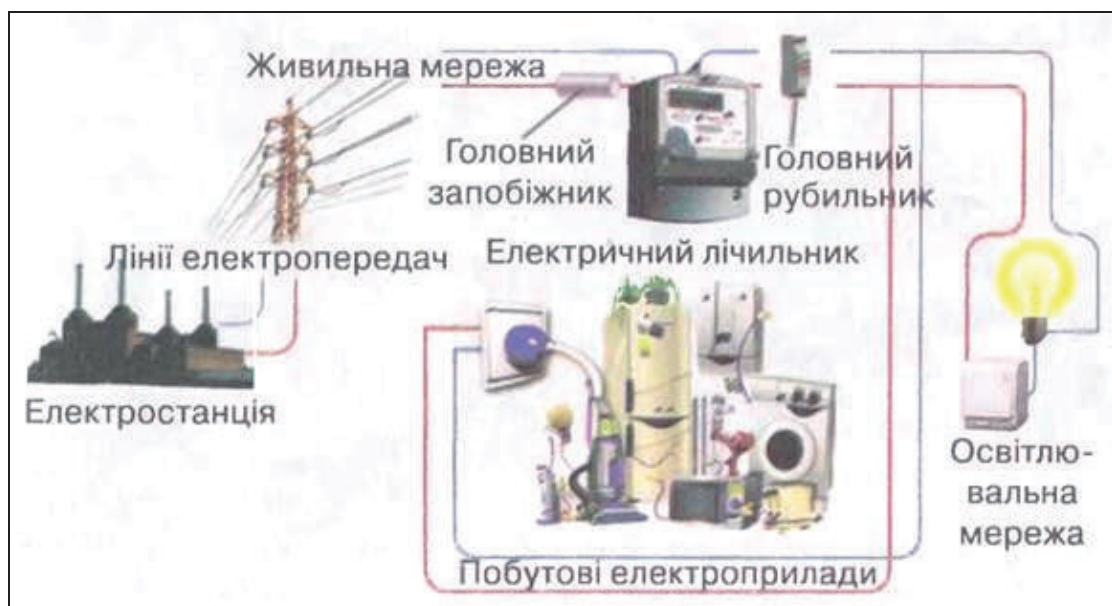


Рис. 1.4. Слайд мультимедійної презентації, що демонструє процес перетворення електричної енергії в теплову і світлову

Школярі, з допомогою натуральної наочності, вивчають основні види й будову побутових нагрівальних та освітлювальних електроприладів, що частково механізують у домашньому господарстві приготування їжі, нагрівання води тощо (рис. 1.5), а також ознайомлюються (за допомогою контрольної лампи і пробника) з апаратурними способами перевірки справності нагрівальних і освітлювальних приладів, ремонтують їх, вчаться регулювати і керувати ними в процесі експлуатації [41].



Рис. 1.5. Слайд мультимедійної презентації, що демонструє різні види побутових нагрівальних приладів

Школярі знайомляться також з деякими елементарними відомостями з електроніки: призначенням і практичним застосуванням напівпровідникового діода. Автоматичні пристрої і моделі добираються так, щоб при конструюванні, виготовленні й випробуванні в дії школярі оволодівали уміннями, необхідними для роботи з реальними промисловими об'єктами.

Формування поняття «електричне коло» ефективно починати з демонстрації простих електричних пристроїв, таких як електричні іграшки або побутові прилади. Увагу школярів слід акцентувати на тому, що в кожному електричному пристрої є споживач і джерело струму, які з'єднані провідниками, а їхнє керування відбувається за допомогою вимикача. Це підготовляє учнів до усвідомлення визначення, що електричне коло — це джерело струму, споживач і вимикач, з'єднані провідниками. Для закріплення

цього поняття доцільно продемонструвати стенд з електричним колом, показуючи, що при замиканні ланцюга лампа світиться, а двигун працює, тоді як при розмиканні – ні. За допомогою стенду також можна продемонструвати, що зміна місця підключення елементів електричного кола не впливає на його функціонування, і що однією з основних умов роботи електричного кола є його замкненість [22].

Ознайомившись із поняттями електричної схеми та електричного кола, школярі переходять до засвоєння інформації про провідники та ізоляційні матеріали. Школярі ефективніше будуть засвоювати ці відомості, якщо педагог, застосовуючи спеціально підготовлений стенд, демонструє матеріали, що добре проводять електричний струм, а також ті, які не проводять струм, та разом із школярами узагальнює навчальний матеріал.

Спеціальний стенд зазвичай складається із листа фанери, на якому розміщено електричне коло з джерелом струму, лампою, провідниками і двома клемами, які знаходяться на відстані 200 мм. Змикаючи клеми заздалегідь підготовленими матеріалами (провідниками з міді та алюмінію, смужкою жерсті, шматком тканини, деревини, пластмаси тощо), школярі визначають, які матеріали є хорошими провідниками струму, а які – ізоляторами.

У процесі такої роботи школярі доходять до висновку про те, що всі метали являються провідниками, тоді як неметали (тканина, деревина, резина) – ізоляторами. Для ілюстрації цього вчитель може провести експеримент: шматок фанери занурюється у водний розчин, після чого підключається до клем стенда, в результаті чого лампа починає горіти. Після такого експерименту школярі починають усвідомлювати, що ізолятором може бути тільки суха деревина.

Аналогічним чином учні дізнаються про властивості електролітів. Школярам потрібно наголосити на тому, що різні матеріали здатні проводити електричний струм із різною ефективністю. Для цього також можна провести експеримент: до клем стенда під'єднують однакові провідники, зроблені з міді і ніхрому. Школярі спостерігають, що при замиканні клем мідний провідник

викликає яскраве світло лампи, тоді як провідник зі спіралі світиться менш яскраво. В результаті цього учні дізнаються, що в електротехніці зазвичай застосовують провідники, виготовлені з міді і алюмінію, які, як показано в експерименті, мають здатність добре проводити струм [22].

Провідники електричних кіл покривають шаром ізоляційного матеріалу, і учням демонструють, що електричний провід складається із струмопровідного осердя та ізоляційної оболонки. Також важливо ознайомити школярів з різними типами електропроводів та розповісти про їх практичне використання.

Отримавши інформацію про проводи, школярі переходять до їх безпосереднього з'єднання, але перед цим важливо ознайомитися із спеціальним інструментом. Для цього педагог організовує навчальну бесіду. Взявши кусачки, він звертає увагу школярів на загострені різальні кромки і пояснює призначення цього інструмента – використовується для перерізання проводів та знімання ізоляції. Аналогічно учитель ознайомлює школярів із плоскогубцями, круглогубцями, пінцетами та іншими монтажними інструментами (рис. 1.6) [22].

Основні електромонтажні інструменти		
Назва	Зображення	Призначення
Гострогубці бокові		Для різання монтажних проводів
Щипці		Для зняття ізоляції з проводів
Плоскогубці (з тонкими губками)		Для утримування дрібних деталей під час виконання електромонтажних робіт
Плоскогубці (з середніми губками і різальними кромками)		Для утримування деталей середніх розмірів під час виконання електромонтажних робіт та різання м'якого дроту і проводів
Круглогубці		Для згинання кінців монтажних проводів
Пінцет		Для утримування дрібних деталей під час виконання електромонтажних робіт та паяння
Викрутка плоска		Для монтажу механічних вузлів з гвинтовими з'єднаннями
Ніж електромонтажний		Для зняття ізоляції, зачищення струмопровідних жил тощо

Рис. 1.6. Слайд мультимедійної презентації, що демонструє основні електромонтажні інструменти

У процесі бесіди педагог акцентує увагу школярів, що ручки інструментів мають ізоляцію, і пропонує учням пояснити таку особливість.

Після цього розпочинається підготовка електричних проводів. Це практичне завдання може бути складним, оскільки школярам потрібно не тільки розказати і показати, як підготувати проводи (зачистити ізоляцію, з'єднати, виконати розгалуження тощо), але і сформувати навички правильного користування інструментами. Ми пропонуємо виконувати деякі практичні роботи в комп'ютерних навчальних середовищах. Такі середовища забезпечують доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи учнів, сприяють творчості, набуттю та закріпленню професійних навичок, а також дозволяють реалізувати нові форми і методи навчання. Детальніше про комп'ютерне програмне забезпечення для розвитку електротехнічних знань, умінь і навичок буде розглянуто у другому розділі магістерської роботи.

1.3. Організація лабораторно-практичних робіт з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт»

Основними методами навчальної діяльності школярів з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» є виконання лабораторно-практичних робіт. Залежно від навчальних і виховних завдань, а також від стану матеріально-технічної бази лабораторно-практичні роботи організовують фронтально, ланками або індивідуально. Вибираючи об'єкти праці для учнів враховують можливості навчально-матеріальної бази, потреби школи, а також необхідність моделювання з граничною точністю принципів роботи реальних пристроїв і процесів, що в них відбуваються. У всіх практичних роботах використовують деталі побутової електроапаратури, «Електроконструктора» або набори деталей, виготовлених на заняттях з метало- чи деревообробки [35].

Лабораторно-практичні роботи виконуються з використанням споживачів, що живляться від джерела струму з напругою до 42 В. Для цього, як наочний дидактичний засіб, доцільно використати понижувальний трансформатор, потужність якого відповідає кількості робочих місць.

У ході лабораторно-практичних робіт школярі за допомогою ручних інструментів окінцьовують проводи, вчаться приєднувати їх до електроапаратури, читають електричні схеми та складають за ними розгалужені електричні кола з урахуванням параметрів окремих частин, оволодівають первинними навичками їх перевірки за схемою.

Для організації робочих місць у кабінеті з напругою 1,5 або 3,5 В рекомендується використовувати трансформатор з вихідною напругою 2,5 або 3,5 В відповідної потужності. Оскільки такі трансформатори не виробляються промисловістю, можна застосувати трансформатор 220×36 В, розділивши вторинну обмотку на дев'ять рівних частин, що дозволить отримати дев'ять незалежних джерел струму. Цей трансформатор слід розмістити в недоступному для учнів місці, а напруга подається до столів через приховану проводку. Якщо підвести напругу до робочих столів неможливо, можна придбати перетворювач типу ЛБП-90, який забезпечує напругу 0-15 В. Кількох таких перетворювачів буде достатньо для забезпечення практичних занять необхідною напругою [22].

Лабораторно-практичні роботи щодо ознайомлення школярів з будовою і призначенням окремих частин вимикачів, лампового патрона, штепсельного з'єднання виконують за інструкційними картами. На початку роботи обов'язково необхідно провести вступний інструктаж.

Лабораторно-практична робота №1. Тема: «Складання електричної схеми кишенькового ліхтарика».

Лабораторно-практична робота № 2. Тема: «Складання схеми електричної ланки, що живиться від мережі (через трансформатор)».

Лабораторно-практична робота №3. Тема «Вивчення будови лампового патрона, вимикача, штепсельного з'єднання. Приєднання проводів».

Лабораторно-практична робота № 1 передбачає складання схеми електричного кола кишенькового ліхтарика. Для цього учні діляться на кілька груп. Кожній групі видається кишеньковий ліхтарик, і ставиться завдання накреслити його електричну схему. Педагог має контролювати процес, забезпечуючи правильне виконання завдання: учні повинні коректно зображувати розміри елементів схеми, проводити лінії паралельно та взаємоперпендикулярно, а також дотримуватись вимоги про замкненість ланцюга. Типові помилки обговорюються та виправляються разом з учнями. Якщо кишенькові ліхтарики виявилися різних типів, після виконання завдання доцільно обговорити їх конструктивні особливості, підкресливши, що електричні схеми в них залишаються однаковими [22].

Лабораторно-практична робота № 2 полягає у складанні схеми електричного кола настільної лампи, що передбачає ознайомлення школярів із живленням споживачів струму від мережі через знижувальний трансформатор. У ході виконання практичної роботи школярі використовують настільні лампи, які вони виготовили в попередні роки на уроках технологій. Живлення лампи становить 3,5 В, а провідники, що з'єднують лампочку з джерелом живлення (розеткою), доступні для огляду. Новим елементом у цьому ланцюзі є штепсельна вилка, і вчитель повинен заздалегідь ознайомити учнів з її функцією та будовою.

У процесі виконання лабораторно-практичної роботи № 3 доцільно використовувати інструкційні карти, що демонструють послідовність електромонтажних робіт.

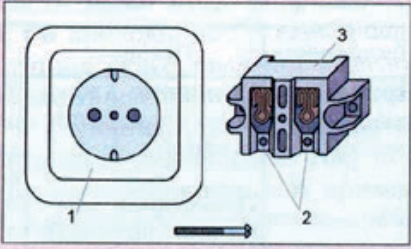
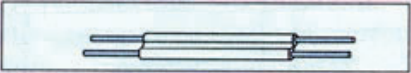
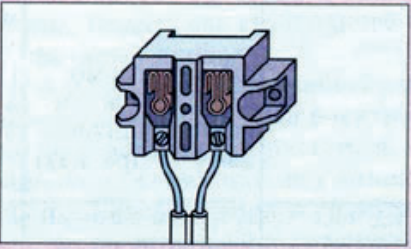
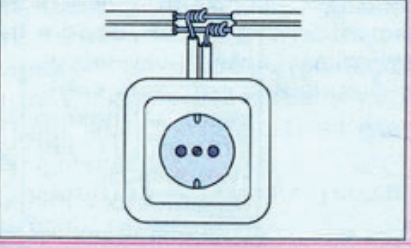
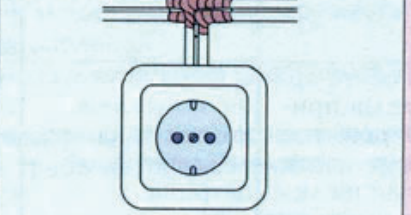
Інструкційна карта 2. «Вивчення будови лампового патрона»

Послідовність виконання роботи	Інструмент
1. Роз'єднати корпус патрона, витягти осердя.	Викрутка
2. Зняти гвинти затискачів (роботу виконувати тільки на підкладній дошці).	Викрутка
3. Від'єднати центральний і бічний контакти.	Викрутка
4. Вивчити будову кожної деталі.	
5. Скласти патрон, виконуючи операції у зворотному порядку.	Викрутка
6. Перевірити патрон (вкрутити в нього електричну лампу).	Викрутка

Інструкційна карта 1. «Вивчення будови вимикача»

Послідовність виконання роботи	Інструмент
1. Зняти кришку корпусу вимикача. 2. Висунути вісь важеля з установочного отвору. Притримуючи рукою важіль, витягти вісь і звільнити пружинку й рухомий контакт.	Викрутка Шило. плоскогубці
3. Від'єднати нерухомі контакти і затискачі.	Викрутка, плоскогубці
4. Уважно вивчити будову контактів, їх взаємодію. 5. Скласти вимикач, виконуючи роботу у зворотному порядку.	Викрутка, плоскогубці

Інструкційна карта 3. «Монтаж штепсельної розетки»

№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення
Монтаж штепсельної розетки		
1	Зніміть кришку штепсельної розетки 1, перевірте надійність кріплення контактних гнізд 2 і справність основи 3	
2	Окінцуйте тичком провід для монтажу розетки і підключення її до побутової освітлювальної мережі	
3	Виконайте монтаж штепсельної розетки	
4	Підключіть штепсельну розетку до проводів побутової освітлювальної мережі	
5	Заізолюйте місця підключення проводів, які йдуть від розетки. Закріпіть кришку розетки	

РОЗДІЛ 2.

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ОЗНАЙОМЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ ІЗ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИМИ РОБОТАМИ

2.1. Психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій в освітньому процесі

Сучасний освітній процес зазнає значних змін під впливом цифрових технологій, які відкривають нові можливості для навчання та розвитку здобувачів освіти. Психолого-педагогічні аспекти застосування цих технологій стають дедалі більш актуальними, оскільки вони впливають не лише на методи навчання, але й на мотивацію, сприйняття та засвоєння інформації учнями. Цифрові технології, такі як інтерактивні платформи, електронні ресурси та віртуальні навчальні середовища, дозволяють адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб кожного школяра, сприяючи активізації його пізнавальної діяльності [2].

Нині комп'ютерні навчальні програми пропонують користувачеві (учневі) безліч варіантів налаштування. Учень у процесі засвоєння навчальних відомостей може самостійно встановлювати швидкість навчання, обсяг матеріалу, ступінь складності тощо.

Численні наукові дослідження доводять те, що навчання за допомогою комп'ютерів ефективніше за традиційні методи. Доведено, що при роботі з комп'ютерною навчальною програмою увага учнів значно посилюється, що уможливорює економію навчального часу приблизно на 30%. Ученими встановлено зв'язок між способом, за допомогою якого засвоюється навчальний матеріал, і здатністю відновити цей матеріал з пам'яті: при прослуховуванні навчальних відомостей лише чверть почутого матеріалу залишається у пам'яті; при зоровому сприйнятті – до третини отриманих відомостей; при комбінованих способах навчання частка засвоєного матеріалу досягає половини. І лише тоді, коли індивід бере активну участь у процесі вивчення матеріалу за допомогою комп'ютерних програм, частка засвоєного матеріалу досягає 75% [10].

Сучасна людина повинна вміти орієнтуватися у потоці інформації, що надходить, володіти навичками роботи з цифровою технікою, тобто бути освіченою у питаннях, що стосуються використання цифрових технологій [17, с. 165]. Це можливо за умови реформування та оновлення змісту освіти. У цьому контексті В. Кремень зазначає, що без сучасної, модернізованої освіти, яка б уможлиблювала широке використання цифрових технологій, Українська держава не матиме майбутнього [18, с. 5].

Загальні засади формування, виконання та коригування Національної програми інформатизації освіти визначені у Законі України «Про Національну програму інформатизації» [11].

На думку С. Гончаренка, інформатизація (цифровізація) освіти передбачає сукупність соціальних та педагогічних трансформацій, пов'язаних з впровадженням в освітній процес сучасних засобів цифрових технологій, а також педагогічного інструментарію, що базується на цих засобах [6, с. 149]. Своєю чергою Ю. Жарких розглядає цифровізацію освіти як процес, спрямований на оптимальне використання у процесі навчання інформаційного забезпечення за допомогою ЦТ [15].

На нашу думку, найбільш змістовне і точне визначення інформатизації освіти дає Ю. Жук. Вчений зазначає, що інформатизація освіти – це процес впровадження інформаційних (цифрових) технологій у навчальний процес, управлінську діяльність та освітнє середовище. Цей процес охоплює використання цифрових технологій, мережевих ресурсів, електронних навчальних матеріалів та платформ для дистанційного навчання [9].

У педагогічній літературі зустрічаються різні трактування терміну «цифрові технології навчання». Так, М. Жалдак під ЦТ розуміє сукупність технологічних засобів та програмного забезпечення, які використовуються для збору, оброблення, зберігання та передавання інформації в освітньому процесі. Він акцентує увагу на важливості інтеграції цифрових технологій у навчальні методики, що дозволяє оптимізувати процес навчання, підвищити його доступність та ефективність [8, с. 10].

Дослідники Г. Беженар і О. Волинко виділяють наступні підходи до визначення даного поняття [2]:

- цифрові технології – це засоби організації віддаленого навчання, при якому учасники освітнього процесу розділені часом і простором;
- цифрові технології – це інформаційні технології навчання, застосування комп'ютерів, програмно-педагогічних засобів навчання;
- цифрові технології – це технології навчання, основу яких складають сучасні способи обробки інформації;
- цифрові технології – це використання в навчанні мережі Інтернет.

Цифрові технології навчання необхідно розуміти як складову інформаційних технологій, що призначені для створення нових можливостей передачі знань (діяльності педагога), сприйняття знань (діяльності того, хто навчається), оцінки якості навчання і різнобічного розвитку особистості у навчально-виховному процесі. Дослідниця Н. Голівер під комп'ютерними (цифровими) технологіями розуміє комп'ютер (у тому числі й периферійні пристрої), спеціальні програмні засоби, засоби телекомунікації (локальні чи глобальні мережі), інструментальні програми та середовища, а також освітні програмні засоби – програмно-педагогічні засоби [5, с. 5].

Упровадження цифрових технологій визначає необхідність не лише зміни форм і методів навчальної роботи, а й вимагає зміни змісту навчання, головним чином на рівні принципів підбору змісту та його структурування [32].

Особливу увагу в процесі інформатизації (цифровізації) освіти треба приділяти підготовці майбутніх учителів до системного впровадження цифрових технологій навчання. Щоб ефективно використовувати ЦТ навчання у власній практиці, педагог повинен мати уявлення про можливості цифрових технологій як новітнього засобу навчання, знати основні вимоги до навчальних програм [24]. Як зазначає М. Жалдак, сучасний вчитель має вміти: застосовувати ЦТ для планування, супроводження, аналізу, корекції та керування освітнім процесом; здійснювати підбір раціональних методів і форм організації навчання, враховуючи індивідуальні здібності та рівень підготовки школярів;

вміло поєднувати класичні методи навчання із новітніми цифровими технологіями [8, с. 65].

Інформаційні технології постають важливим засобом навчання, сприяють практичному втіленню нових педагогічних ідей. Будь-який засіб навчання має конкретні дидактичні можливості, які відповідно до навчально-виховного завдання визначають його дидактичні функції. Дидактичні можливості й функції сучасних цифрових технологій навчання визначаються педагогічними можливостями відповідних педагогічних програмних засобів [14, с. 37].

Розглянемо дидактичні можливості цифрових технологій в освітньому процесі, які відображені у роботах Н. Голівер [5], Г. Кедровича [12], В. Кошелєвої [17], В. Кременя [18], В. Ткачука [37]. Так, В. Кремень наголошує, що комп'ютер – це революція в освіті, оскільки він (комп'ютер) дає змогу реалізувати споконвічну мрію педагога щодо індивідуального навчання. У процесі вивчення будь-якого предмета за допомогою комп'ютера (сучасних цифрових засобів) реалізується можливість індивідуалізації навчання. Комп'ютер, підключений до Інтернету – це можливість учня спілкуватися зі знаннями світу і виробляти планетарну свідомість, яка є передумовою конкурентоспроможності громадянина на вітчизняному і світовому ринку в майбутньому [18, с. 6].

Як зазначає Г. Кедрович, школярі, які користуються комп'ютером і відповідними програмними засобами для візуалізації результатів своєї роботи, зазвичай переживають більший ступінь задоволення, ніж за умов, коли одержують результати шляхом використання традиційних засобів. Науковець стверджує, що робота з цифровими засобами допомагає школярам краще зосередитися на предметі, що вивчається. Їх захопленість навчальною роботою й безпосередня участь у навчальному процесі часто триває більше години незалежно від вікової групи [12, с. 12]. Своєю чергою Н. Голівер серед дидактичних можливостей сучасних цифрових технологій виділяє швидке й ефективно вирішення різноманітних навчальних та пізнавальних завдань, виконання досліджень у різних галузях, інформаційно-довідкове забезпечення

навчального процесу, комунікацію з віддаленими комунікантами та доступ до розподілених навчально-інформаційних ресурсів [5, с. 6].

На думку В. Андрущенка і В. Олексенка, свідоме користування інформаційними системами сприяє наочності представлення навчального матеріалу, трансформації простору з демонстрації об'ємних або мікроскопічних процесів, скороченню та спрощенню рутинних операцій, маніпуляції з об'єктами вивчення, автоматизації та зручності у роботі [1, с. 75].

До психолого-педагогічних переваг цифровізованого навчання В. Ткачук відносить [37]:

- високий ступінь мотивації процесу навчання. За умови правильно складеної програми комп'ютер – це терплячий, доброзичливий інструктор;

- гарантована конфіденційність. Застосування комп'ютера створює психологічну атмосферу на занятті, що дуже важливо в процесі вивчення широкого кола дисциплін;

- активізація навчально-пізнавальної роботи здобувачів освіти. Комп'ютер найкраще забезпечує практичну реалізацію принципу індивідуалізації навчання, позаяк учні мають змогу самостійно обрати напрям своєї навчально-пошукової роботи;

- пошук, обробка, підготовка та збереження різноманітної інформації.

Графічні можливості комп'ютера дають змогу вчителям самостійно розробляти різноманітні навчально-методичні посібники, довідники, збірники завдань тощо. Педагогічними цілями використання інформаційних технологій В. Кошелєва вважає розвиток особистості суб'єктів навчання, підготовку індивіда до комфортної життєдіяльності в умовах цифровізованого суспільства: розвиток мисленнєвих процесів особистості, удосконалення комунікативних здібностей, розвиток інформаційної культури, удосконалення вмінь приймати оптимальні рішення у невизначених обставинах та ін. [17, с. 166].

Ураховуючи викладене вище, можна стверджувати, що комп'ютерне (цифровізоване) навчання дає можливість учням всебічно та гармонійно розвиватися, розкривати свої творчі здібності, дає змогу підвищувати

професійний рівень учителів. Завдяки використанню цифрових технологій поліпшується підготовка фахівців, здійснюється процес оновлення системи освіти.

Впровадження цифрових технологій у навчальний процес має і негативну сторону. Розглянемо недоліки комп'ютерного навчання. Серед них В. Ткачук виділяє такі [37, с. 98]:

- недостатня кількість якісних програмних продуктів;
- використання мережі Інтернет не повинно зводитися лише до «перекачування» інформації, бо це відучує користувачів мислити творчо;
- контроль знань обмежений кількома формами – текстами або запрограмованими опитуваннями;
- діалог з програмою позбавлений емоційності і вже тому одноманітний;
- у програмному забезпеченні часто не враховано специфіку роботи з різними навчальними групами, не виправлено численних фактичних або граматичних помилок, а програмісти іноді просто не враховують змісту навчальних програм;
- розробники програмного забезпечення не можуть врахувати специфіки конкретної групи здобувачів освіти, а отже дуже важливою в такій ситуації виявляється роль педагога.

Необхідно зазначити, що етапи впровадження цифрових технологій у процес трудової підготовки школярів мають бути прогнозованими, спроектованими з урахуванням переваг та недоліків комп'ютерного навчання.

Наступними кроком даного дослідження є встановлення особливостей організації навчального процесу в умовах цифровізованого навчання. Упровадження програмних засобів навчання має здійснюватися з урахуванням дидактичних принципів: доступності, системності і послідовності, наочності, свідомості та активності, міцності знань, індивідуалізації, зв'язку теорії з практикою. На думку Л. Забродської, на сучасному етапі сукупність дидактичних принципів необхідно доповнити принципом інформатизації: інформаційне забезпечення процесу навчання має цілісно, системно описувати

всі його компоненти, давати можливість в кожній його ланці оптимально вирішувати необхідні дидактичні задачі на основі нових цифрових технологій [10].

Дослідниця Н. Голівер стверджує, що ефективне функціонування цифрових технологій навчання можливе, якщо дотримуватися системи дидактичних умов, серед яких необхідно виокремити такі [5, с. 7]:

- застосування програмно-педагогічних засобів здійснюється комплексно та систематично;
- послідовність та поступовість включення учнів у роботу з навчальною програмою;
- відповідність методу навчання дидактичним можливостям комп'ютера, а також рівню вміння школярів працювати з комп'ютером, рівню майстерності вчителів у використанні цифрових технологій в освітньому процесі.

На переконання В. Сидоренка, психолого-педагогічними умовами підвищення результативності освітнього процесу при використанні цифрових технологій є необхідність однозначного встановлення цілей комп'ютеризації освіти з проектуванням його впливу на формування особистості учня, окреслення ключових завдань цифрових технологій навчання й узгодження навчальних планів і навчальних курсів відповідно до них, наявності програмно-методичної і комп'ютерної підтримки навчальних дисциплін [36, с. 15].

Таким чином, визначені нами теоретичні аспекти впровадження ЦТ в навчальний процес, зокрема на уроках технологій, треба враховувати в процесі проектування та застосування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем для забезпечення електротехнічної підготовки учнів.

2.2. Особливості реалізації електротехнічної підготовки школярів засобами цифрових технологій

У дев'ятих класах школярі знайомляться з найпростішими пристроями, які моделюють автоматичне керування, контроль і регулювання технологічних процесів. Основи конструкції і принципи дії цих моделей адекватно відображають функції керуючих, контролюючих і регулюючих пристроїв сучасного частково- і комплексно-автоматизованого промислового технологічного обладнання.

Школярі знайомляться також з деякими елементарними відомостями з електроніки: призначенням і практичним застосуванням напівпровідникового діода; автоматичними пристроями і моделями, які добираються так, щоб при конструюванні, виготовленні й випробуванні учні оволодівали уміннями, необхідними для роботи з реальними промисловими об'єктами.

Згідно шкільної програми учитель повинен дати школярам поняття про електричне коло та його складові, формувати уявлення про параметри елементів електричного кола та вміння враховувати їх при складанні електричних кіл з послідовним та паралельним з'єднанням елементів [22].

Вчитель повинен наголошувати, що обладнувати електричні кола в побуті й на виробництві неможливо без застосування електроарматури, яка не споживає електроенергії, а призначена для її передавання й розподілу, а також для використання відповідно до встановлених норм і вимог.

Заняття по темі: «Електричне коло та його елементи» доцільно починати з відновлення у пам'яті школярів відомостей про електричні параметри джерел і споживачів електроенергії. Необхідно пояснити школярам, що будувати електричні кола, експлуатувати і ремонтувати їх неможливо без знання робочих характеристик і способів з'єднання елементів електричного кола.

Відомо, що різних електронагрівальних приладів існує велика кількість. Ознайомитися з будовою їх усіх майже неможливо. Відтак навчальні відомості потрібно подавати так, щоб школярі усвідомили не лише будову і принцип роботи конкретних приладів, які вивчаються на уроці, але й будову та принцип

роботи їх в цілому. Також слід ознайомлювати учнів з виявленням й усуненням несправностей електронагрівальних та освітлювальних приладів [13].

Основні поняття з автоматики бажано формувати на прикладі моделей автоматичних пристроїв з обов'язковим наведенням прикладів їх аналогів серед побутових та промислових приладів й обладнання. Учні ознайомлюються з терморегулятором праски (холодильника), електромагнітним реле, колекторним електродвигуном, напівпровідниковим випрямлячем, регулятором рівня рідини, дистанційним і програмним керуванням [22].

У процесі навчання школярі усвідомлюють функціональну роль автоматичних пристроїв контролю, керування і регулювання в частково- і комплексно-автоматизованих трудових процесах, їх практичне застосування. Розгляд технічних відомостей про елементи автоматичних пристроїв починаємо з пояснення дії моделі, її функціонального призначення. Потім вивчаємо будову окремих частин моделі, її конструкцію, монтаж, налагоджування і випробування у роботі. Лише після цього вчитель переходить до ознайомлення з промисловими аналогами автоматичних пристроїв на доступному для учнів рівні [22].

Головну увагу на заняттях потрібно приділяти практичній діяльності учнів: конструюванню і моделюванню, монтажу і демонтажу, випробуванню, налагоджуванню, експлуатації і ремонту автоматичних пристроїв.

Майже всі практичні роботи можна виконувати з використанням деталей «Електроконструктора». Виготовляючи моделі автоматичних пристроїв, учні застосовують здобуті у попередніх класах знання, вміння та навички. Ми пропонуємо деякі практичні роботи виконувати в комп'ютерних навчальних середовищах. Переваги комп'ютерних навчальних середовищ, розроблених на основі засобів сучасних цифрових технологій навчання (ЦТН), у тому, що вони надають можливість провести обчислювальний експеримент та застосувати методи комп'ютерної обробки, спостерігати та досліджувати зв'язки між процесами (законами) з будь-якою швидкістю або зупинити його в будь-який

момент демонстрації тощо. Такі візуальні моделі формують творче мислення, просторову уяву, активізують пошуково-пізнавальну діяльність школярів.

Нині існує велика кількість віртуальних електричних стендів та лабораторій, які дозволяють створювати й здійснювати налаштування різних електричних схем, вивчати принципи роботи сконструйованих приладів, добавляти і видаляти компоненти схеми, змінюючи їх номінальні характеристики, організовувати різного роду дослідження та діагностування електричних приладів. До таких цифрових навчально-орієнтованих програмних середовищ можна віднести Electronics Workbench, MultiSIM, Electro 3D, OrCAD, P-CAD та ін. Такі системи схемотехнічного моделювання використовуються для віртуального моделювання довільних електротехнічних й електронних схем з можливістю здійснення їх комплексного аналізу, що може бути корисним для формування у школярів відповідних електротехнічних знань й умінь [33].

Окремі комп'ютерні моделюючі програмні засоби є доволі складними для учнів, відтак вимагають достатньо навчального часу для їх належного опанування. Тому з метою формування у школярів стійких уявлень з основ електротехніки ми рекомендуємо застосовувати програмний комплекс Electro 3D, який має простий і зручний інтерфейс користувача.

Electro 3D – це комп'ютерна програма, яка моделює електричну стенд-лабораторію, дозволяючи школярам опановувати основи електротехніки через інтерактивні симуляції, проводити моделювання простих електричних процесів, а також вивчати складні електричні явища, що можуть протікати миттєво або бути небезпечними для здоров'я [33].

Комп'ютерний програмний засіб Electro 3D імітує навчальну електротехнічну лабораторію, у складі якої є широкий спектр різних електротехнічних елементів, з допомогою яких можна конструювати схеми різної складності, користуватися найпоширенішими вимірювальними приладами, які дають змогу виконувати вимірювання у довільному місці схеми та застосовувати системи діагностування.

Серед основних функцій програми можна виокремити такі [33]:

- моделювання електричних процесів, що дозволяє створювати і досліджувати прості й складні електричні схеми;
- проведення вимірювань завдяки наявності різних віртуальних вимірювальних приладів;
- проведення діагностування роботи електричних схем.

У процесі роботи з програмою Electro 3D школярі отримують знання про базові принципи та елементи електричних схем, удосконалюють вміння правильно з'єднувати та розташовувати електричні елементи, проводять безпечні дослідження процесів, які можуть становити серйозну загрозу в реальному житті.

Робота з програмою Electro 3D дозволяє учням перевірити свої навички в ефективному розташуванні дослідних елементів та вимірювальних приладів, а також у правильному їх з'єднанні. Це допомагає зменшити ризик пошкодження лабораторного обладнання і підвищує увагу до основних принципів створення електричних схем.

Програма відкриває нові можливості для навчання, такі як вивчення основ електротехніки, розвиток навичок електромонтажу, а також розуміння призначення і функціонування електричних пристроїв. Завдяки Electro 3D учні можуть імітувати управління процесами, які в реальному житті можуть бути складними або небезпечними, і приймати рішення на різних етапах експерименту [33].

2.3. Призначення, можливості та методика застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів

Програма моделюючо-тренажерного типу ElectroM 3D призначена для конструювання (проектування) та проведення досліджень електричних схем. Запуск програми здійснюється через файл *ElectroM.exe* з папки програми. У результаті цього на екрані з'явиться вікно вибору електротехнічних елементів (рис. 2.1).

Вибір відповідного елементу здійснюється клацанням мишею на його назві. У даній версії програми доступні такі елементи: провідник, ключ, перемикач, джерело живлення, діод, реостат, резистор, лампа, амперметр, вольтметр та ін.

Провідник. Щоб скласти електричне коло потрібно приєднати прилади за допомогою провідників. Для того, щоб поставити провідник необхідно клацнути мишею на ту ділянку клітки, до якої потрібно підвести провідник.

Ключ – замикає і роз'єднує електричне коло. Його встановлення здійснюється за допомогою миші.

Перемикач – змінює приєднання елементів до електричного кола.

Джерело живлення. Для того, щоб схема працювала, необхідно помістити хоча б одне джерело живлення. Джерело можна встановити клацанням миші.

Діод – пропускає струм в заданому напрямі.

Реостат – пристрій із змінним опором.

Лампа – служить для наочного уявлення про наявність або відсутність струму, а також про його величину.

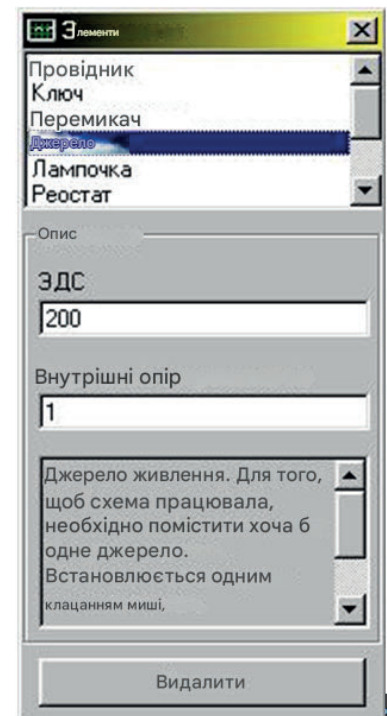


Рис. 2.1. Вікно вибору електротехнічних елементів

Амперметр – прилад для вимірювання сили струму. Встановлюється одним клацанням миші.

Вольтметр – прилад для вимірювання напруги.

Активувавши елемент схеми, у текстовому вікні з'являються його параметри, які можна змінювати (див. рис. 2.1). При введенні не цілих значень, для відділення цілої частини використовується символ «.» (наприклад: 120.5).

Програма розрізняє тільки 3 знаки після коми і 8 знаків перед комою. Під текстовим вікном знаходиться невелика довідка щодо вибраного елемента.

На рис. 2.2 зображено вікно редагування електричної схеми.

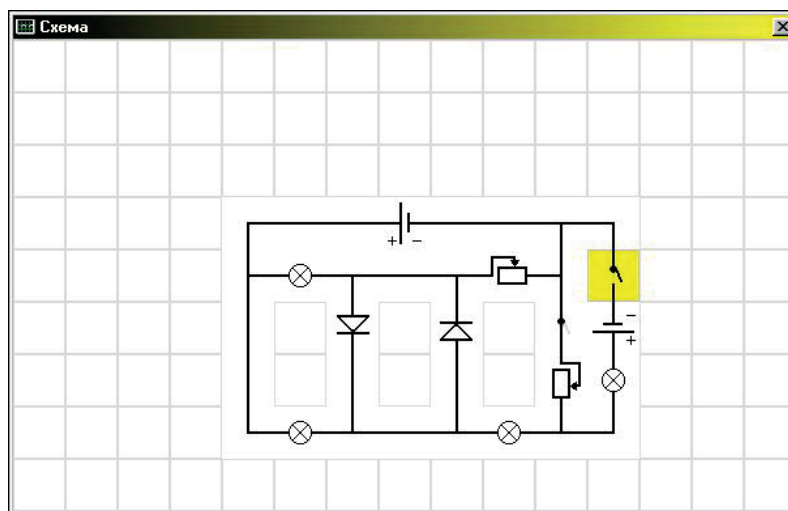


Рис. 2.2. Вікно редагування електричної схеми

У вікні редагування здійснюється створення нової схеми. Якщо необхідно розмістити на схемі провідник, то слід клацнути на ту ділянку клітки, до сторони якої потрібно підвести провід. Якщо вибрати звичайний елемент (лампа, реостат тощо), то при розміщенні його на схемі, клацнувши на праву клавішу миші, можна змінити його напрям. Для таких елементів як ключ, клацанням правої кнопки миші можна змінити і стан елемента. Меню управління роботою схеми зображено на рис. 2.3.

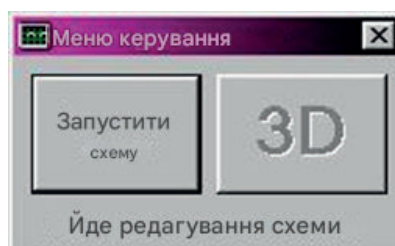


Рис. 2.3. Меню управління роботою схеми

Меню управління служить для запуску і зупинки схеми. Зібравши необхідну схему, потрібно клацнути на кнопку «Запустити» і програма, здійснивши відповідні розрахунки, видасть кінцевий результат. Щоб дізнатися силу струму на певній ділянці, слід навести мишкою на будь-який елемент, і через деякий час з'явиться підказка з характеристикою вибраного елементу. Якщо натиснути праву клавішу мишки на елементі, то ця підказка зафіксується.

Щоб прибрати зайвий напис, слід клацнути на ньому правою клавішею мишки. Для зміни положення ключів, перемикачів і реостатів потрібно клацнути на них лівою клавішею мишки. Якщо схема працює нормально, то стане доступна кнопка «3D», що включає тривимірний режим. Для повернення в режим редагування потрібно натиснути на кнопку «зупинити». При створенні складних схем, розрахунок яких вимагає певної кількості часу, за процесом роботи можна стежити за синьою смужкою, яка з'явиться під кнопкою запуску.

Вікно вибору опцій наведено на рис. 2.4. Вікно опцій можна вивести на екран з рядка меню, вибравши відповідний пункт. Дане вікно розділене на декілька підвікон: стандартні параметри, додаткові параметри і 3D режим. Для того, щоб змінити будь-який параметр, потрібно клацнути на ньому лівою кнопкою миші. Якщо не потрібно зберігати внесені зміни, то слід скористатися кнопкою «Скасування», або просто закрити вікно опцій [33].

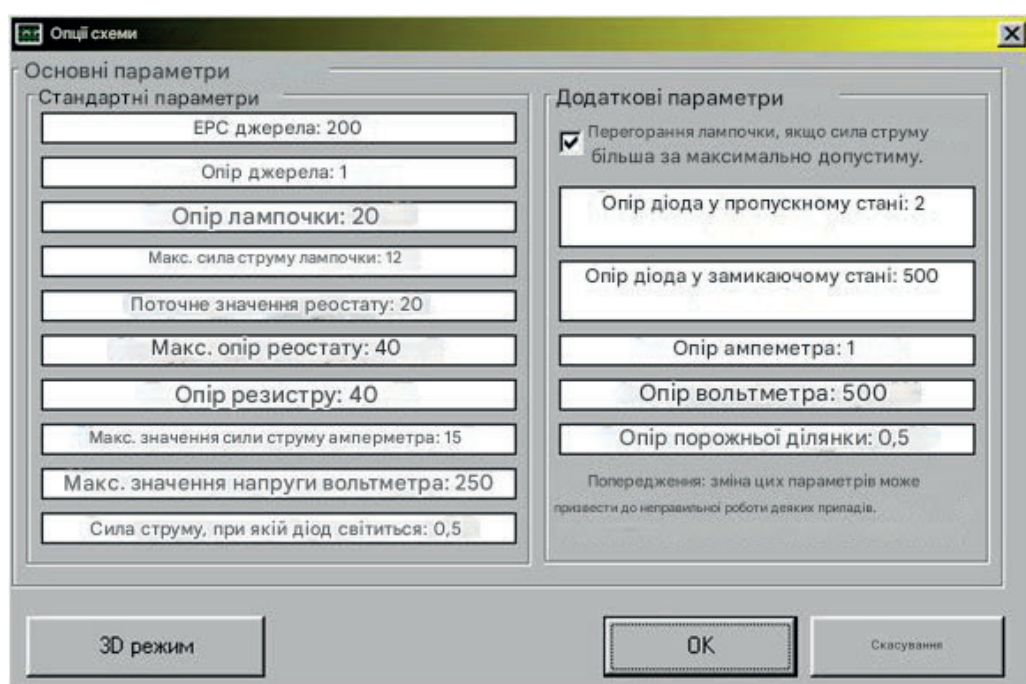


Рис. 2.4. Вікно вибору опцій

При побудові схеми стандартні параметри задаються автоматично. Рекомендується змінювати ці параметри, дотримуючись стандартних пропорцій. Так, наприклад, опір джерела повинен бути малим у порівнянні з опором лампи та резистора. У додаткових параметрах можна, крім включення/відключення перегорання ламп і автоматичного запуску тривимірного режиму, змінювати також параметри недоступні у вікні вибору елементів, такі як опори приладів. Зміна даних параметрів може спричинити некоректну роботу схеми. Для прикладу, якщо встановити опір амперметра дуже високим, то він перестане правильно підраховувати силу струму на потрібній ділянці.

У вікні «3D режиму» можна змінювати рівень графіки – від однієї схеми, до цілої лабораторії, а також ступінь освітлення. Для роботи у тривимірному режимі (рис. 2.5) використовують наступні клавіші: *Стрілки* – служать для переміщення показника за схемою і бігунка реостата; *1, 3, 7, 9* – використовуються для повороту схеми; *2, 5* – призначені для масштабування схеми; *8* – служить для включення/виключення режиму відстежування показника; *Пробіл* – активізує обраний елемент [33].

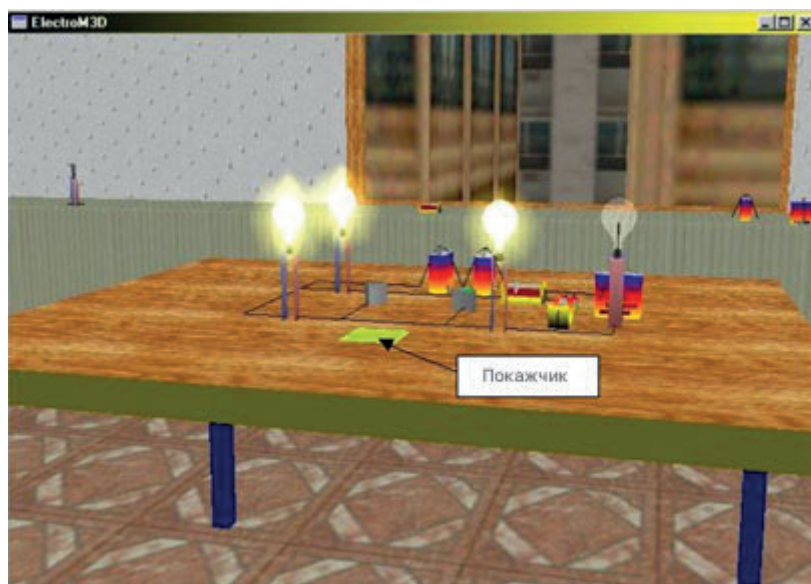


Рис. 2.5. Вікно 3D режиму схеми

Якщо навести показник на ключ або перемикач і натиснути *Пробіл*, то зміниться його положення: ключ замкнеться або розімкнеться, перемикач перемкне провідник з одного на інший. Щоб змінити опір реостата, слід

навести на нього показник, натиснути *Пробіл*, стрілками змінити положення бігунка, ще раз натиснути *Пробіл*.

Меню *ElectroM 3D* складається з таких елементів: *Файл*, *Вигляд*, *Елементи*, *Опції*, *Запуск*, *Допомога*, кожне з яких в свою чергу містить підменю.

Команда *Файл* → *Зберегти* – зберігає схеми (жорсткої прив'язки до розширення немає, але бажано використовувати формат «*.elm»). Команда *Завантажити* призначена для завантаження схеми (файлу) з відповідного носія. Команда *Очистити* – видаляє зі схеми всі елементи, а *Вихід* – завершує роботу з програмою. Послідовність команд *Вигляд* → *Відновити* – відновлює всі вікна програми в початковий стан. Команда *Схема* – відображає вікно зі схемою, а *Елементи* – вікно елементів. Своєю чергою команда *Управління* призначена для відображення вікна управління програмою, а *Ключ* – вибирає відповідний ключ. Послідовність команд *Елементи* → *Провідник* – забезпечує активування провідника, а *Видалити* – здійснює видалення елемента схеми. Почерговість команд *Запуск* → *Запустити* призводить до запуску віртуальної схеми, а *Зупинити* – зупиняє схему [33].

В табл. 2.1 наведено перелік швидких клавіш для роботи з програмою *ElectroM 3D* [33].

Таблиця 2.1

Швидкі клавіші для роботи з програмою *ElectroM 3D*

Зберегти	F3	Провідник	Ctrl+Q
Завантажити	F6	Ключ	Ctrl+W
Вихід	F4	Перемикач	Ctrl+E
Відновити	Ctrl+F1	Джерело	Ctrl+R
Схема	Ctrl+F2	Лампа	Ctrl+T
Елементи	Ctrl+F3	Реостат	Ctrl+Y
Управління	Ctrl+F4	Діод	Ctrl+U
Опції	Ctrl+F5	Резистор	Ctrl+I

Запустити	Shift+F5	Амперметр	Ctrl+O
Зупинити	Shift+F3	Вольтметр	Ctrl+P
Про авторів	F2	Видалити	Ctrl+A
Допомога	F1		

Послідовність проведення лабораторно-практичного заняття за допомогою програми ElectroM 3D [33]:

1. Запустити навчальну лабораторію дослідження електричних схем ElectroM 3D; ознайомитися з меню та панеллю інструментів комп'ютерної програми (рис. 2.6).

2. Зібрати на монтажному столі електричну схему, наведену на рис. 2.6.

Вибрати такі номінали елементів електричної схеми:

- електричні лампи Л1...Л4 – з опором 20 Ом;
- джерела живлення E1, E2 – з е.р.с. 200 В;
- реостат R1 та резистор R2 – відповідно з опороми 40 Ом та 20 Ом.

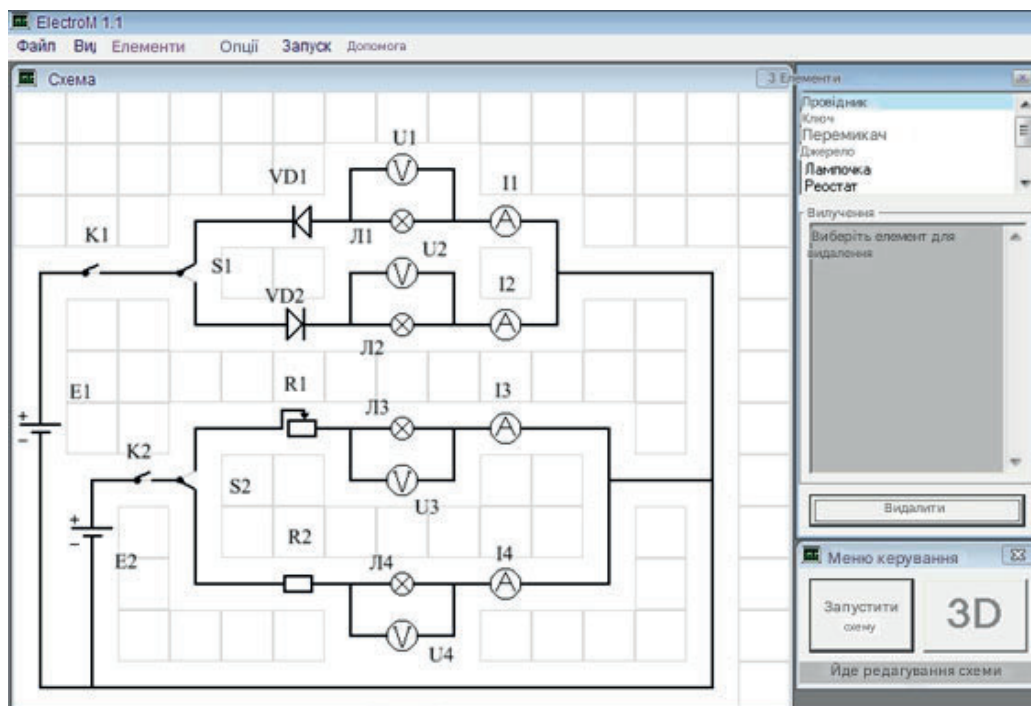


Рис. 2.6. Електрична схема

3. Визначити експериментальним шляхом роботу діода в різних схемах увімкнення. Для цього увімкнути ключ *K1* та при різних положеннях

перемикача $S1$ виміряти значення напруги $U1$ ($U2$) та струму $I1$ ($I2$) ламп $L1$ ($L2$). Записати ці покази. Візуально простежити у якій схемі лампа буде світитися.

4. Розрахувати теоретичні значення струмів та напруг і порівняти їх із вимірними. Для цього увімкнути ключ $K2$ та при різних положеннях перемикача $S2$ виміряти значення напруги $U3$ ($U4$) та струму $I3$ ($I4$) ламп $L3$ ($L4$). Записати ці покази. Зробити висновки.

5. Змінюючи розташування повзунка реостата, виміряти силу струму в колі та напругу на лампі (навантаженні). Виконати 4-5 вимірювань.

6. Занести одержані відомості (опір реостата R , силу струму I і напругу U) до таблиці.

7. Обчислити потужність P при навантаженні для різних показників опору реостата, за формулою: $P = U \times I$.

8. Побудувати графік, що демонструє залежність потужності від величини навантаження.

9. Визначити згідно графіка показник опору навантаження, на якому отримується найбільша потужність.

10. Отримані електричні схеми для свого варіанту з показами приладів скопіювати в робочий зошит. Сформулювати висновок про проведену роботу.

11. Оформити звіт та захистити результати роботи.

Питання для самоконтролю [33]:

1. Розкрийте призначення та можливості програми ElectroM 3D.
2. Схарактеризуйте складові меню програми ElectroM 3D та їх застосування.
3. Охарактеризуйте піктограми панелі інструментів ElectroM 3D.
4. Розкрийте прийоми роботи з програмою ElectroM 3D.
5. Що таке принципова електрична схема?
6. Назвіть переваги роботи в тривимірному режимі та послідовність його застосування.

2.4. Поширений план-конспект уроку з використанням мультимедійної презентації на тему «Основні поняття електротехніки. Проводи та шнури»

Клас: 9

Мета уроку:

а) дидактична: ознайомити школярів із правилами безпечної роботи зі струмом, розширити уявлення про професії, пов'язані з експлуатацією електроприладів; ознайомити з будовою проводів і шнурів, їхніми марками; сформувати вміння обробляти кінці проводів;

б) виховна: виховувати бережливість у витрачанні матеріалів, культуру праці, акуратність і точність у роботі;

в) розвиваюча: розвивати технічне мислення і просторову уяву.

Профорієнтаційне спрямування: розширення відомостей школярів про професію електромонтера.

Міжпредметні зв'язки: *Фізика:* Електричний струм.

Об'єкти праці (вироби): електроарматура

Об'єкт роботи на занятті: підготовка та складання електроарматури.

Обладнання заняття:

а) верстати, інструменти, пристрої та матеріали: побутова електроарматура, патрони, вимикачі, штепсельні вилки й розетки, підкладні дощечки, набір монтажних інструментів;

б) навчально-наочні посібники й ТЗН: таблиці, малюнки, фотографії сучасних споживачів електричної енергії.

Тип заняття: комбіноване.

Хід заняття

1. Організаційна частина

а) перевірка присутності учнів;

б) перевірка готовності до заняття (наявність робочого одягу, необхідного обладнання);

2. Актуалізація опорних знань (5-6 хв.).

Питання для перевірки техніко-технологічних відомостей:

1. Які ви знаєте знаряддя праці?
2. Назвіть кілька відомих вам машин і механізмів.
3. Назвіть спеціальні деталі домашньої м'ясорубки.
4. Назвіть типові деталі на вашому велосипеді.
5. Які ви знаєте рухомі з'єднання?
6. Назвіть відомі вам передачі обертального руху.
7. Яка передача обертального руху на вашому велосипеді?
8. Яку будову мають слюсарні лещата?

3. Подання нового матеріалу (10-12 хв.).

1. Поняття про використання електричної енергії. Основні поняття електротехніки (струм, джерело струму, споживачі).
2. Провідники та ізолятори. Будова, види і призначення проводів та шнурів.

1. Поняття про використання електричної енергії. Основні поняття електротехніки (струм, джерело струму, споживачі).

Заняття проводяться у формі бесіди.

Часто учні запитують, що таке напруга. Щоб відповісти на це запитання, порівняємо напругу струму з напругою води в крані. Коли тиск у трубах великий, вода з крана витікає сильним струменем, а коли малий – повільно. Так і з напругою струму. Коли переміщення одиничних додатних зарядів з однієї точки у другу у провіднику більше, ми говоримо, що напруга велика, і навпаки.

Щоб доступніше пояснити, що таке потужність, можна знову провести аналогію з водопроводом. Чим більший діаметр труби, тим більше виллється з неї води за одиницю часу. Це буде потужність водопроводу. При малій напрузі вода виливається поряд з трубою, а при великій – на великій відстані від труби. Так само з потужністю лампи. Чим товща нитка розжарювання, тим більший струм через неї проходить, тим більша потужність лампи. При цьому

виділяється багато тепла. Щоб скло не розплавилось, колбу і цоколь роблять великих розмірів. Для порівняння треба показати лампи різної потужності [22].

Слід нагадати, що електричну енергію перетворюють у тепло нагрівальні прилади (праска, грілка, чайник, каструля, каміни, рефлектори, калорифери), коротко згадати про споживачі електричної енергії, які полегшують працю людини (пилососи, пральні машини, холодильники, соковижималки та ін.). Для цього можна скористатися мультимедійною презентацією (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Слайди мультимедійної презентації, що містять загальні відомості про споживання електричної енергії

На завершення розповіді про електролампи слід зазначити, що електричне освітлення дало можливість працювати підприємствам цілу добу, в шахтах, метро. Треба звернути увагу учнів на правила безпечної роботи із струмом. Усі прилади розраховані на напругу 220 В, а ця напруга дуже небезпечна для життя людини. Тому треба тримати справними шнур, вилки, розетки, патрони, вчасно ізолювати пошкоджені місця або замінювати пошкоджену арматуру. Від частого використання й перевантаження, шнури біля вилки та корпусу приладу обгоряють або оголюються, а це призводить до короткого замикання. Слід попередити, що будь-який ремонт електрообладнання треба робити, тільки вимкнувши струм [33]. При цьому необхідно скористатися мультимедійною презентацією, що демонструє різні випадки неправильного поводження з електроприборами (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Слайд мультимедійної презентації, що відображає основні правила безпечного поводження з електроприладами

Потім школярі ознайомлюються з електроарматурою. Учні роздають кілька вимикачів, патронів, штепсельних вилок і розеток. Паралельно вчитель демонструє мультимедійну презентацію і наголошує на особливостях конструкції елементів електроарматури (рис. 2.9). Учні розбирають і складають той чи інший об'єкт, а потім обмінюються приладами. Виконуючи, це завдання, треба уважно розглянути, як змонтований цей об'єкт, а розбираючи, класти деталі в певній послідовності. Працювати слід над столом, щоб не губилися гвинти, гайки, шайби. Під час роботи вчитель проводить поточний інструктаж, запитує в учнів, яке призначення того чи іншого об'єкта або окремої деталі, допомагає складати об'єкт, дає поради. Виконавши роботу, учні здають арматуру, а вчитель виставляє оцінки за розбирання і складання арматури, враховуючи також і відповіді [33].



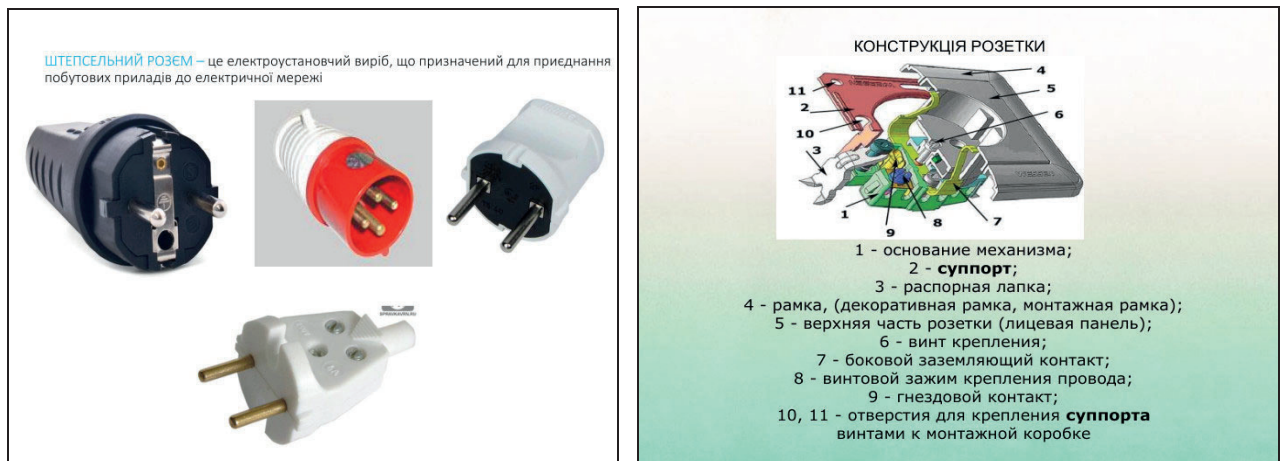


Рис. 2.9. Слайди мультимедійної презентації, що містять відомості про основні види елементів електроарматури та їх будову

Підбиваючи підсумки, вчитель розповідає про професії, пов'язані з виготовленням арматури, про використання освітлення люмінесцентних ламп у вирощуванні овочів та інших культур.

2. Провідники й ізолятори. Будова, види і призначення проводів та шнурів.

Провідники і непровідники

Існують речовини, через які електроенергія може проходити від джерела до споживача. Такі матеріали називають провідниками, оскільки вони можуть проводити електричний струм. Натомість, матеріали, що не проводять електричний струм, відомі як непровідники або ізоляційні матеріали. Щоб підтвердити, що деякі речовини проводять електричний струм, а інші – ні, можна провести кілька експериментів зі школярами [33]:

1. З'єднайте послідовно батарейку, лампочку, вимикач та мідний дріт. Лампочка загориться, що свідчить про те, що мідний дріт проводить електричний струм.

2. Замініть мідний дріт на скляну паличку. Лампочка не буде світитися, що означає, що скло не здатне проводити електричний струм.

3. Замініть паличку на шовкову нитку. Лампочка знову не загориться, отже, шовк також не є провідником.

4. Замість нитки використайте стрічку з паперу, суху дерев'яну паличку, пластмасу або сургуч, щоб перевірити їх здатність проводити електричний струм.

В результаті різних експериментів було встановлено, що провідниками струму є метали, вологий ґрунт, вода з розчиненими солями, кислотами та лугами, а також графіт. Метали мають різну здатність проводити електричний струм, найкращими провідниками є срібло, мідь і алюміній. Тіло людини також здатне проводити електрику.

Ізоляційні матеріали включають різні пластмаси, суху деревину, фарфор, скло, резину, азбест, слюду, каучук та ін.

Будова та призначення проводів

Проводи використовують для підключення споживачів до джерела струму. Вони можуть бути одножильними, двожильними або багатожильними. Більшість проводів має ізоляційне покриття, тому їх поділяють на ізольовані та неізольовані. Ізольований провід складається зі зовнішньої ізоляційної оболонки та струмопровідної жили [22]. Вчитель, використовуючи мультимедійну презентацію, демонструє школярам різні види електричних проводів та їх будову (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Слайди мультимедійної презентації на тему «Електричні проводи»

У ході розповіді вчитель наголошує, що ізоляційну оболонку виготовляють з еластичних матеріалів (гуми, пластмаси). Провід також обплітають шовком, бавовною, скловолокном. Поверхню гнучких проводів (шнурів), які використовують для приєднання електроприладів до мережі, покривають тканинними оболонками.

Ізоляція захищає проводи від пошкоджень, виключаючи випадкові замикання між ними, вона дає змогу укласти поряд багато проводів, запобігає доторканню людини до струмопровідних жил. Ізольовані проводи коштують дуже дорого. Тому при передаванні електроенергії на великі відстані використовують неізольовані проводи.

Проводи, що їх використовують в електричних колах з напругою до 12 вольт, призначені для місцевого освітлення на верстатах, в автомобілях, для проводки радіотрансляції.

Закріплення вивченого матеріалу:

Закріплення проводиться методом бесіди. Для її проведення слід використовувати наступні запитання:

1. Що потрібно зробити перед початком електромонтажних робіт?
2. Чому монтаж електричних схем виконується без напруги?
3. Яким чином укладають проводи при проектуванні електричних схем?
4. Де використовуються ізольовані та неізольовані проводи?
5. Які переваги мають ізольовані проводи в експлуатації?
6. Назвіть матеріали, які є хорошими провідниками електричного струму.
7. Які матеріали не здатні проводити електрику?

4. Лабораторно-практична робота.

Практичні заняття рекомендується побудувати у такій послідовності [33]:

- зачищення кінців проводів;
- виготовлення петельок або тичків;
- ізоляція кінців ізоляційною стрічкою або нитками;
- виготовлення демонстраційних щитків.

Основне завдання – навчити учнів правильно зачищати кінці проводів. Треба звернути увагу, що під час виготовлення тичка треба зачищати кінець не більше як на 5–10 мм. Довжину зачищеного кінця для виготовлення петельки визначають залежно від діаметра гвинта, на яку буде надіто на петельку, а також від діаметра жили. Наприклад, якщо діаметр гвинта дорівнює 3 мм, а площа поперечного перерізу гнучкого проводу 0,5–0,75 мм², ізоляцію знімають

на 25 мм, а коли жила суцільна – на 15 мм; для гвинта діаметром 4 мм відповідно 35 мм і 20 мм. У гнучкому проводі кінець жили рекомендується закручувати навколо діаметра проводу два-три рази. Петельку або тичок слід пропаювати, якщо для цього є відповідні умови. Перед виготовленням петельки кінець проводу добре зачищають від окислення чи фарби, бо часто жилу під час виготовлення покривають лаком або емаллю [34].

Перед проведенням лабораторно-практичних занять потрібно дати учням загальні вказівки з правил безпечної роботи, пояснити і показати, як треба зачищати проводи, виготовляти петельку і тичок, ізолювати стрічкою.

5. Підведення підсумків заняття:

- а) припиняємо роботу;
- б) проводимо загальну характеристику заняття;
- в) проводимо заключний інструктаж;
- г) повідомляємо оцінки.

6. Домашнє завдання.

ВИСНОВКИ

У роботі одержано такі висновки:

1. З'ясовано роль і місце теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» у загальношкільній підготовці школярів.

У процесі вивчення теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» учні мають знати: поняття електричного струму, напруги та опору; закон Ома та його практичне застосування; основні електричні величини та одиниці вимірювання; різні типи електричних схем (послідовні, паралельні, комбіновані); символи та позначення, що використовуються в електричних схемах; призначення та принцип роботи електроарматури; основні інструменти, що використовуються в електротехнічних роботах (мультиметри, паяльники, викрутки тощо); способи монтажу й обслуговування електричних систем; правила безпеки під час виконання електротехнічних робіт.

У процесі вивчення теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» учні мають вміти: читати та складати електричні схеми; вимірювати електричні величини (опір, струм, напругу); виконувати монтаж простих електричних схем на макетах; розробляти схеми квартирної мережі; виконувати паяльні роботи; проводити діагностику побутових електроприладів та усувати несправності.

2. Досліджено методичні аспекти ознайомлення школярів з електротехнічними роботами на уроках технологій.

Ознайомлення школярів з навчальними відомостями з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» починається із засвоєння поняття про електричну схему. Для демонстрування учитель може використати найпростіші електричні схеми із послідовним та паралельним з'єднанням споживачів.

Основними методами навчальної діяльності школярів з теми «Технологія виконання електротехнічних робіт» є виконання лабораторно-практичних робіт. Залежно від навчальних і виховних завдань, а також від стану матеріально-технічної бази лабораторно-практичні роботи організовують фронтально, ланками або індивідуально.

Лабораторно-практичні роботи щодо ознайомлення школярів з будовою і призначенням окремих частин вимикачів, лампового патрона, штепсельного з'єднання виконують за інструкційними картами. На початку роботи обов'язково необхідно провести вступний інструктаж.

Обов'язковим є виконання учнями таких лабораторно-практичних робіт:

1. Складання електричної схеми кишенькового ліхтарика;
2. Складання схеми електричної ланки, що живиться від мережі (через трансформатор);
3. Вивчення будови лампового патрона, вимикача, штепсельного з'єднання.

Приєднання проводів до електроарматури.

3. Досліджено психолого-педагогічні аспекти застосування цифрових технологій в освітньому процесі.

Цифрові технології навчання – це сукупність технологічних засобів та програмного забезпечення, які використовуються для збору, оброблення, зберігання та передавання інформації в освітньому процесі.

Упровадження цифрових технологій визначає необхідність не лише зміни форм і методів навчальної роботи, а й вимагає зміни змісту навчання, головним чином на рівні принципів підбору змісту та його структурування.

До психолого-педагогічних переваг цифровізованого навчання належать: 1) високий ступінь мотивації процесу навчання; 2) гарантована конфіденційність у навчанні; 3) активізація навчально-пізнавальної роботи здобувачів освіти; 4) оперативний пошук, обробка, підготовка та збереження різноманітної навчальної інформації.

4. З'ясовано особливості реалізації електротехнічної підготовки школярів засобами цифрових технологій.

Ефективне функціонування цифрових технологій навчання можливе, якщо дотримуватися системи таких дидактичних умов: 1) комплексне та систематичне застосування програмно-педагогічних навчальних засобів; 2) послідовність та поступовість включення учнів у роботу з навчальною програмою; 3) відповідність методу навчання дидактичним можливостям комп'ютера, а також рівню вміння школярів працювати з комп'ютером, рівню

майстерності вчителів у використанні цифрових технологій в освітньому процесі.

Нині існує велика кількість віртуальних електронних стендів та лабораторій, які дозволяють створювати й здійснювати налаштування різних електричних схем, вивчати принципи роботи сконструйованих приладів, добавляти і видаляти компоненти схеми, змінюючи їх номінальні характеристики, організовувати різного роду дослідження та діагностування електричних приладів. До таких цифрових навчально-орієнтованих програмних середовищ можна віднести Electronics Workbench, MultiSIM, Electro 3D, OrCAD, P-CAD та ін.

5. Досліджено призначення, можливості та методику застосування комп'ютерної навчальної програми ElectroM 3D в електротехнічній підготовці учнів.

Electro 3D – це комп'ютерна програма, яка моделює електричну стенд-лабораторію, дозволяючи школярам опановувати основи електротехніки через інтерактивні симуляції, проводити моделювання простих електричних процесів, а також надає можливість вивчати складні електричні явища, що протікають миттєво або є небезпечними для учнів.

У складі Electro 3D є широкий спектр різних електротехнічних елементів, з допомогою яких можна конструювати схеми різної складності, користуватися найпоширенішими вимірювальними приладами, які дають змогу виконувати вимірювання у довільному місці схеми та застосовувати системи діагностування.

6. Розроблено поурочне планування занять, спрямованих на ознайомлення школярів з основами електротехніки із використанням засобів цифрових технологій, зокрема запропоновано поширений план-конспект уроку з використанням мультимедійної презентації на тему «Основні поняття електротехніки. Проводи та шнури».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В., Олексенко В. Високі педагогічні технології. *Вища освіта України*. 2007. № 2. С. 70–76.
2. Беженар Г., Волинко О. Нові інформаційні технології у навчальному процесі сучасної школи. *Директор школи*. 2015. № 37. С. 13–15.
3. Бешенков О.К. Технологія (технічна праця). Технічні і проектні завдання для учнів 5-9 кл.: навч. посіб. Київ: Дрофа, 2004. 114 с.
4. Борко П.М. Електротехніка. Лабораторний практикум. Київ: Вища школа, 2017. 272 с.
5. Голівер Н.О. Дидактичні умови використання комп'ютерних технологій у процесі навчання студентів вищих технічних навчальних закладів. *Інформатика і освіта*. 2005. № 12. С. 14–16.
6. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 374 с.
7. Давидова О. Застосування сучасних методів навчання. *Освіта. Технікуми, коледжі*. 2005. № 1. С. 16–19.
8. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики. *Засоби і технології єдиного інформаційного простору*: зб. наук, праць / За ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука. Інститут засобів навчання АПН України. Київ: Атіка, 2004. С. 61–74.
9. Жук Ю.О. Соколюк О.М. Педагогічні програмні засоби як ринковий продукт. *Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору*: зб. наук. праць. Київ: Атака, 2004. С. 154–158).
10. Забродська Л.М. Принципи відбору змісту програмних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. № 7. С. 7–9.
11. Закон України «Про Національну програму інформатизації». <http://zakon.rada.gov.ua>
12. Кедрович Г. Теорія і практика застосування комп'ютерних технологій у загальноосвітніх і професійних навчальних закладах. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2006. №5. С.14–17.

13. Коберник О. Проектування на уроках трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2001. №4. С. 12–14.
14. Козакова Г., Самойленко Н. Міжнародна співпраця з підготовки вчителів до використання інформаційно-комунікаційних технологій. *Вища освіта України*. 2007. № 2. С. 36–41.
15. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. / Ю. С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третьак. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 239 с.
16. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. Київ: Рад. школа, 1999. 608 с.
17. Кошелева В.С. Впровадження інформаційних технологій в навчальний процес. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Зб. наук. праць. Вип. 9. Харків, УПА, 2015. С. 165–173.
18. Кремень В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і формування інформаційного суспільства. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2016. № 6. С. 4–8.
19. Лапінський В.В. Дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання. *Нові технології навчання*: наук.-метод. зб. Київ: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. С. 104–107.
20. Левченко Г., Сидоренко В., Терещук Б. Завдання програмового контролю знань з трудового навчання, 5-9 класи. Київ: Ірпінь: Перун, 2008. 177 с.
21. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 312 с.
22. Матвійчук А.Я., Стінянський В.Л. Електротехніка: навч.-метод посіб. Вінниця, 2017. 270 с.
23. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навч. посіб. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 583 с.
24. Національна доктрина розвитку освіти. <http://www.mon.gov.ua>
25. Нищак І.Д. Створення та використання комп'ютерних презентацій у професійній підготовці вчителя трудового навчання. *Педагогічний альманах*. 2010. Вип. 6. С. 107–114.

26. Ніценко А.О. Оптимізація управління освітою у вищих навчальних закладах із застосуванням інформаційних технологій. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Зб. наук, праць. Вип. 5. Харків, УПА, 2003. С. 292–298.
27. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. посіб. Київ: ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.
28. Овчаров С.М. Проблеми та перспективи використання інформаційних технологій навчання у сучасній освіті. *Зб. наук. пр. Полтавського держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка*. Полтава, 2003. Вип. 1–2 (28 / 29). С. 154–158.
29. Організація навчального процесу в сучасній школі: навч.-метод. посіб. для вчителів, керівників навчальних закладів, слухачів ІПО / М.В. Гадецький, Т.Н. Хлебнікова. Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2004. 136 с.
30. Освітні технології: навч.-метод. посіб. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За ред. О.М. Пехоти. Київ: А.С.К., 2004. 256 с.
31. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. Київ: Каравела, 2013. 440 с.
32. Петрицин І.О. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. *Сучасні інформаційні та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: Зб. наук. пр. Вип. 17 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2008. С.400–408.
33. Петрицин І.О., Білик М.Ф. Електротехніка засобами сучасних інформаційних технологій: навч.-метод. посіб. для студентів вищих педагогічних закладів. Дрогобич: ДДПУ, 2008. 158 с.
34. Поляков В.О. Електротехніка: навч. посіб. Київ: Освіта, 2022. 316 с.
35. Практикум в навчальних майстернях / За ред. Тхоржевського Д.О. Київ: Вища школа, 2002. 397 с.

36. Сидоренко В.К. Проектно-технологічна діяльність як основа реалізації змісту трудового навчання в загальноосвітній школі. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2005. №6. С. 101–106.
37. Ткачук В. Інформаційні технології педагогіки співпраці. *Вища освіта України*. 2003. № 1. С. 96–100.
38. Туранов Ю., Уруський А. Передумови використання комп'ютерних технологій у процесі трудового навчання школярів. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія «Педагогіка»*. 2014. №3. С.127–132.
39. Тхоржевський Д.О. Методика викладання загально-технічних дисциплін і трудового навчання: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1980. 352 с.
40. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посіб. для студ. вищих пед. закл. освіти. Київ: Видавничий центр «Академія», 2002. 528 с.
41. Хорунжий В.І. Практикум в навчальних майстернях з методикою трудового навчання. Видання друге, доповнене. Тернопіль: Астон, 2005. 252 с.