

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (математика), інноваційні технології навчання майбутніх учителів математики, інтеграція у навчання математики.

**КЛЮЧНИК Василь Васильович** – пошукувач кафедри природничих наук та методики їх навчання Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

**Наукові інтереси:** методика навчання математичної фізики на засадах STEM – освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**КЛИЧНИК Inna** candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** specific aspects of work with gifted pupils, competition problems, methods of teaching mathematics, organization problems of independent work of students and pupils.

**VOINALOVYCH Nataliia** – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department

of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching (mathematics).

**NICHYSHYNA Victoriya** – candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of mathematics and methods of teaching math, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching (mathematics), innovative technologies of teaching future teachers of mathematics, integration in teaching mathematics.

**КЛИЧНИК Vasyl** - searcher of the Department of Natural Sciences and methods of its teaching, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** method of teaching mathematical physics based on the principles of STEM – education.

*Стаття надійшла до редакції 25.07.2023 р.*

УДК 378.621

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-210-121-125

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** –

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри технологічної та професійної освіти  
Центральноукраїнського державного університету  
імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000/0001/6637/4994>

e-mail: [kononenko65@ukr.net](mailto:kononenko65@ukr.net)

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** –

кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки та фінансів  
Херсонського державного аграрно-економічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000/0001/5698/5003>

e-mail: [slv2828@ukr.net](mailto:slv2828@ukr.net)

### МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРОБКИ ТВОРЧИХ ПРОЄКТІВ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПИТАНЬ ЕНЕРГЕТИКИ

*У статті розглянуто проблеми розробки студентських проєктів в сучасних умовах. Військовий стан в Україні створив низку проблем у різних галузях народного господарства і безпосередньо вплинув на енергетичне забезпечення життєдіяльності всієї країни. Відсутність електричної енергії в мережах призвела до того, що альтернативою стали використання автономних засобів забезпечення електричною енергією, а саме: використання сонячних панелей, дизельних генераторів та інше. Не обійшло стороною і забезпечення світлом промислових та побутових об'єктів. Зрозуміло, що при такому дефіциті відповідної продукції її ціна на ринку зростає в декілька разів. Тому, з'явилась нагальна потреба у створенні та розробці саморобних пристроїв та необхідного методичного забезпечення для виготовлення цих пристроїв які допоможуть усунути вказані проблеми без великих матеріальних затрат. На основі аналізу існуючої інформації з різних джерел масової інформації ми дійшли висновку про те, що є можливість створення потрібного обладнання, створеного власноруч з вже використаних чи відпрацьованих термін експлуатації пристроїв. А це в свою чергу спонукає студентів до використання на практиці отриманих ними знань з прикладних питань енергетики.*

*Дослідження проведені вченими вказують на багатогранність обумовленої проблеми, щодо розробки методичного забезпечення для організації навчального процесу при виконанні студентами творчих проєктів з питань енергетики. Це потребує в першу чергу матеріально-технічного забезпечення як студентів так і викладачів наявністю доступу до мережі INTERNET, відповідної комп'ютерної техніки та існування відповідного програмного забезпечення. Адже у ряді випадків їх відсутність або висока вартість зумовлює певні труднощі в організації навчального процесу. Зрозуміло, що одним із засобів полегшення розробки творчих проєктів є використання ними вже використаних чи відпрацьованих термін експлуатації пристроїв. Що в значній мірі здешевлює створені пристрої. Тому пошук альтернативних засобів при організації навчання зумовлює розробку доступного методичного забезпечення для виконання студентами творчих проєктів з питань енергетики.*

Аналіз наукових та методичних досліджень, присвячених проблемам організації та реалізації студентами творчих проєктів з питань енергетики вказує на те, що існують певні проблеми для їх здійснення. А саме: висока вартість сучасної матеріально-технічної бази, відсутність відповідного методичного забезпечення. Все це унеможлиблюють здійснення якісної підготовки студентів при виконанні ними творчих проєктів з питань енергетики. Тому постало завдання для розв'язання цієї проблеми різноманітними способами та засобами навчання. Нами пропонується чітка, покрокова методика здійснення студентами творчих проєктів, яка може бути використана як для реалізації проєктів з енергетики, так і при виготовленні різноманітних електронних пристроїв. А це, в свою чергу, сприяє подальшим розробкам в даному напрямку досліджень.

**Ключові слова:** методика, методичне забезпечення, проєкт, творчий проєкт, студент, енергетика, енергетичні машини, світлодіод.

**KONONENKO Serhii Oleksiiovych –**

candidate of pedagogical Sciences, associate professor,  
associate professor of the department  
of technological and professional education of  
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6637-4994>  
e-mail: kononenko65@ukr.net

**KONONENKO Lesia Vitaliivna –**

candidate of economic Sciences, associate professor,  
associate professor of department  
of economics and finance of the  
Kherson State Agrarian and Economic University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5698-5003>  
e-mail: slv2828@ukr.net

#### **METHODOLOGICAL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF CREATIVE PROJECTS OF STUDENTS WHEN STUDYING ENERGY ISSUES**

*The article offers methodological support for the implementation of creative projects on energy issues by students. Methodological support is a technology for the development and creation of various electronic devices. The impact of martial law on the energy sector is considered. Modern problems with the use of energy resources have been significantly complicated by failures in the supply of electricity and high humidity of the corresponding equipment. All this requires the use of alternative sources of electricity, namely, autonomous renewable sources. The most popular is the use of lithium-ion batteries. It is noted that there is a problem of providing the national economy with lighting equipment. LED devices create the possibility of providing the national economy with energy-saving, cheap means of lighting. Attention is focused on the possibility of developing creative projects on energy issues by students. The use of the project method enables students to make homemade LED devices themselves, based on the knowledge gained in the process of studying energy issues. Prospects for further developments in this direction are determined.*

*The martial law in Ukraine has created a number of problems in various sectors of the national economy and directly affected the energy supply of life throughout the country. The lack of electricity in the networks led to the fact that the alternative was the use of autonomous means of providing electricity, namely: the use of solar panels, diesel generators and so on. Not spared and the provision of light to industrial and domestic facilities. It is clear that with such a shortage of relevant products, its price on the market has increased several times. Therefore, there is an urgent need to create and develop the necessary methodological support for the manufacture of devices that will help eliminate these problems without high material costs. Based on the analysis of existing information from various media sources, we came to the conclusion that it is possible to create the necessary equipment, created personally from already used or used devices. And this, in turn, encourages students to put into practice the knowledge they have gained on applied energy issues.*

*The analysis of scientific and methodological research devoted to the problems of organization and implementation by students of creative projects on energy issues indicates that there are certain problems for their implementation. Namely: the high cost of modern material and technical base, the lack of appropriate methodological support. All this makes it impossible to carry out high-quality training of students when they carry out creative projects on energy issues. Therefore, the task arose to solve this problem in various ways and means of training. We offer a clear, step-by-step methodology for students to implement creative projects, which can be used both for the implementation of energy projects and in the manufacture of various electronic devices. And this, in turn, contributes to further development in this area of research.*

**Key words:** methodology, methodological support, project, creative project, student, energy, LED.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Військовий стан в Україні створив низку проблем у різних галузях народного господарства і безпосередньо вплинув на енергетичне забезпечення життєдіяльності всієї країни. Відсутність електричної енергії в мережах призвела до того, що альтернативою стали використання

автономних засобів забезпечення електричною енергією, а саме: використання сонячних панелей, дизельних генераторів та інше. Не обійшло стороною і забезпечення світлом промислових та побутових об'єктів. Зрозуміло, що при такому дефіциті відповідної продукції її ціна на ринку зросла в декілька разів. Тому, з'явилась нагальна потреба у створенні та

розробці необхідного методичного забезпечення для виготовлення пристроїв які допоможуть усунути вказані проблеми без великих матеріальних затрат. На основі аналізу існуючої інформації з різних джерел масової інформації ми дійшли висновку про те, що є можливість створення потрібного обладнання, створеного власноруч з вже використаних чи відпрацьованих термін експлуатації пристроїв. А це в свою чергу спонукає студентів до використання на практиці отриманих ними знань з прикладних питань енергетики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наукові дослідження [1, 2, 3, 4, 5], проведені вченими вказують на багатогранність обумовленої проблеми, щодо розробки методичного забезпечення для організації навчального процесу при виконанні студентами творчих проектів з питань енергетики. Це потребує в першу чергу матеріально-технічного забезпечення як студентів так і викладачів наявністю доступу до мережі INTERNET, відповідної комп'ютерної техніки та існування відповідного програмного забезпечення. Адже у ряді випадків їх відсутність або висока вартість зумовлює певні труднощі в організації навчального процесу. Зрозуміло, що одним із засобів полегшення розробки творчих проектів є використання ними вже використаних чи відпрацьованих термін експлуатації пристроїв. Що в значній мірі здешевлює створені пристрої. Тому пошук альтернативних засобів при організації навчання зумовлює розробку доступного методичного забезпечення для виконання студентами творчих проектів з питань енергетики.

**Мета статті.** Провести аналіз наукової літератури та визначити методики організації навчального процесу для виконання студентами творчих проектів з питань енергетики.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, розробка методичного забезпечення для реалізації студентами творчих проектів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Спираючись на актуальність дослідження та поставлену мету, проведений аналіз наукової літератури виникла потреба у розробці чіткої методичної вказівки щодо реалізації творчих проектів студентів з питань енергетики.

Нами пропонується чітка покрокова технологія при виготовленні різноманітних електронних пристроїв.

#### ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ

1 Крок. Вибір принципової електричної схеми електронного пристрою.

Спочатку перед тим як розпочати виготовлення будь-якого електронного пристрою необхідно визначитись з основними вимогами до

нього. А саме: для чого він потрібен та якими повинні бути його основні параметри. Для цього потрібно скористатися спеціальною літературою або звернутись до мережі INTERNET (Google). При виборі пристрою слід звернути увагу на його простоту при виготовленні, доступність розуміння процесів які в ньому відбуваються, надійність, функціональність, ефективність в роботі та низьку собівартість.

2 Крок. Вивчення принципу роботи електронного пристрою.

У спеціальній літературі при наведенні принципів електричних схем наводиться опис їх роботи. Тому, доцільно вивчити не тільки призначення кожного з електронних компонентів схеми, а і функціональні залежності між ними. Для розуміння принципу його роботи. На допомогу прийде навчальна та спеціальна література та мережа INTERNET (Google).

3 Крок. Підбір радіодеталей для побудови електронного пристрою.

Вивчаючи принципову схему пристрою, звертають увагу на наявність усіх компонентів пристрою. На принципових схемах маємо справу з їх умовним графічним позначенням. Для їх визначення використовують спеціальну літературу або мережу INTERNET (Google). Досить добрим помічником виступає додаток «Об'єктив». Він дає можливість розпізнання тих чи інших радіодеталей.

Відібравши деталі, слід перевірити їх на працездатність за допомогою мультиметра чи спеціального тестера. Радіодеталі можна придбати в спеціалізованих радіомагазинах, INTERNET-магазинах чи випаяти з старого електронного обладнання.

4 Крок. Складання монтажної схеми приладу.

Після того, коли всі деталі підібрані, вивчені та перевірені, розпочинають монтаж схеми. Для початківців це потрібно робити наступним чином. Спочатку беруть лист паперу і малюють на ньому принципову схему пристрою. Далі у відповідності до умовного графічного позначення радіоелементів розташовують їх на схемі. Потім за допомогою провідників проводять їх з'єднання (паяють) за принциповою схемою. При цьому звертають увагу на вірність їх підключення.

5 Крок. Налаштування електронного пристрою.

Коли пристрій складено, проводять перевірку його працездатності та необхідного налаштування. Якщо пристрій починає працювати відразу, на цьому його налаштування закінчується. Але якщо прилад не працює то починають його перевірку. Слід звертати увагу на контактні з'єднання, працездатність деталей та режимів роботи пристрою. Деякі пристрої потребують спеціального налагодження яке описують в поясненні до принципу роботи пристрою.

6 Крок. Виготовлення друкованої монтажної плати.

Існує багато різноманітних способів виготовлення друкованих монтажних плат. Ми розглянемо, на нашу думку, найпростіший. Який полягає у вирізанні контактних площадок за допомогою різачка. Для цього беруть шматок фольгованого одностороннього текстоліту відповідного розміру. Переносять на нього розташування деталей і за допомогою олівця проводять з'єднання між ними. Далі, в тих місцях де з'єднань немає олівцем другого кольору проводять лінії, які потім вирізають різачком. Свердлять отвори, вставляють в них деталі і припаюють до плати.

7 Крок. Виготовлення корпусу електронного пристрою.

Коли пристрій виготовлено і налагоджено його розміщують в спеціальному корпусі. На передню панель якого встановлюють органи керування, засоби індикації та роблять відповідні написи для розуміння їх призначення. На цьому виготовлення електронного пристрою завершується.

При розробці творчих проектів увага була приділена розробці та створенню саме автономних джерел світла

Найпростіший світлодіодний ліхтар можна виготовити скориставшись наступним обладнанням.

В якості джерела світла використовують світлодіод білого світла з високою яскравістю. Який має наступні параметри: напруга живлення - 3 вольта, струм споживання – 20 мА, колірна температура – 7000К, сила світла 9000 мкд. Діод світиться яскраво-білим кольором.

Джерелом живлення є акумулятор напругою 3,7 вольта, який можна використати від використаної електронної одноразової сигарети.

Для складання кола електричного ліхтарика ще знадобиться вимикач та резистор. Вимикач потрібен для керування роботою світлодіода, а резистор для встановлення робочого струму світлодіода. Його величину розраховують наступним чином. Знаючи робочу напругу світлодіода та напругу джерела живлення, знаходять їх різницю та ділять її на величину струму споживання світлодіода. Схему складають послідовно з'єднавши всі елементи, дотримуючись їх полярності.

Проте, представлений ліхтар має ряд незручностей, а саме: відсутність зарядного пристрою та слабка освітленість. Для усунення цих недоліків було прийнято рішення про збільшення кількості світлодіодів та створення пристрою для заряджання акумулятора.



Рис. 1. Зовнішній вигляд найпростішого світлодіодного ліхтаря.

Для покращення світлової віддачі ліхтаря ми скористалися світлодіодною збіркою зі світловідбивачем від старого ліхтаря. Це значно покращило його світіння, проте потрібно перерахувати величину опору резистора.

Стосовно створення зарядного пристрою ліхтаря можливо скористатися наступними способами. Акумулятор можна заряджати за допомогою зарядних пристроїв з відповідними параметрами. Проте, слід мати на увазі, що напруга заряджання не повинна перевищувати 4.1 вольта. У разі її перевищення відбувається вибух акумулятора. Що є досить небезпечно!

Другий спосіб полягає у використанні зарядного пристрою від мобільного телефону з контролером заряду акумулятора, який в свою чергу контролює процес заряду акумулятора і вимикає зарядний пристрій при досягненні повної зарядки акумулятора. Для того щоб ліхтар працював якомога довше, використовують декілька акумуляторів з'єднаних паралельно.

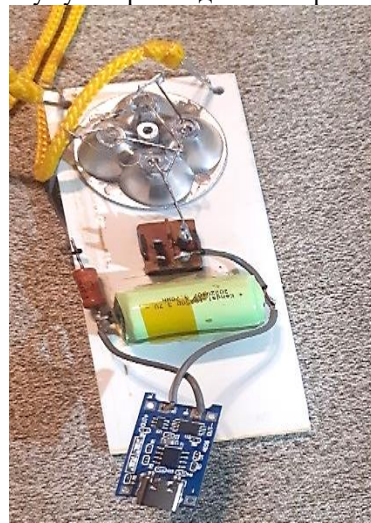


Рис. 2. Зовнішній вид удосконаленого світлодіодного ліхтаря.

Якщо ліхтар використовують в якості світильника, то для цього потрібно над світлодіодною збіркою встановити розсіювальний пристрій. Скориставшись розсіювальною колбою від виведених з ладу світлодіодних ламп.



Рис.3. Зовнішній вигляд світлодіодного світильника.

**Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку.** Аналіз наукових та методичних досліджень, присвячених проблемам організації та реалізації студентами творчих проєктів з питань енергетики вказує на те, що існують певні проблеми для їх здійснення. А саме: висока вартість сучасної матеріально-технічної бази, відсутність відповідного методичного забезпечення. Все це унеможливають здійснення якісної підготовки студентів при виконанні ними творчих проєктів з питань енергетики. Тому постало завдання для розв'язання цієї проблеми різноманітними способами та засобами навчання. Нами пропонується чітка, покрокова методика здійснення студентами творчих проєктів, яка може бути використана як для реалізації проєктів з енергетики, так і при виготовленні різноманітних електронних пристроїв. А це, в свою чергу, сприяє подальшим розробкам в даному напрямку досліджень.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болух, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров ; за ред. В. Г. Данько ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Планета-Прінт, 2019. 248 с.
2. Електричні кола: лабораторний практикум з електротехніки, Ч.1. / Данько В.Г., Крюкова Н.В., Марков В.С. та ін.. Харків: НТУ «ХП», 2015. 47 с.
3. Розрахунок параметрів та характеристик електротехнічних пристроїв: Методичні вказівки до розрахунково-графічних робіт з курсу «Електротехніка» для студ. усіх неелектротехнічних спеціальностей / Мілих В.І., Поляков І.В., Черкасов А.К.; за ред. Мілих В.І. Харків: НТУ «ХП», 2001. 44 с.
4. Multisim Live circuit. URL: <https://www.multisim.com/> (дата звернення: 03.07.2023).
5. Кононенко С.О., Кононенко Л.В. Методика проведення метрологічних досліджень при вивченні студентами ЗВО фахових дисциплін. *НАУКОВІ ЗАПИСКИ. Серія: Педагогічні науки*. 2023. Т. 1, № 208.

C. 143–147 <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-143-147>

#### REFERENCES

1. Boliukh, V.F., Danko, V.H., Honcharov, Ye.V. (2019). *Osnovy elektrotekhniki, elektroniki ta mikroprotsesornoї tekhniki : navch. Posibnyk* [Fundamentals of electrical engineering, electronics and microprocessor technology : a textbook]. National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". Kharkiv. [in Ukrainian].
2. Danko, V.H. et al. (2015). *Elektrychni kola: laboratornyi praktykum z elektrotekhniki, Ch.1.* [Electrical circuits: laboratory workshop on electrical engineering, Part 1]. Kharkiv. [in Ukrainian].
3. Milykh, V.I., Poliakov, I.V., Cherkasov, A.K. (2001). *Rozrakhunok parametriv ta kharakterystyk elektrotekhnichnykh prystroiv: Metodychni vkazivky do rozrakhunkovo-hrafichnykh robiv z kursu «Elektrotekhnika» dlia stud. usikh neelektrotekhnichnykh spetsialnostei* [Calculation of parameters and characteristics of electrical devices: Methodical instructions for calculation and graphical works in the course "Electrical Engineering" for students of all non-electrical specialities]. Kharkiv. [in Ukrainian].
4. Multisim Live circuit. URL: <https://www.multisim.com/>. [in English].
5. Kononenko, S. O., & Kononenko, L. V. (2022). *Metodyka provedennia metrolohichnykh doslidzhen pry vyvchenni studentamy ZVO fakhovykh dystsyplin* [Methods of conducting metrological research in the study of professional disciplines by university students]. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky*. (208), 143-147. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-143-147> [in Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**КОНОНЕНКО Сергій Олексійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика та технології).

**КОНОНЕНКО Леся Віталіївна** - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки та фінансів Херсонського державного аграрно-економічного університету

**Наукові інтереси:** проблеми методики викладання у вищій школі.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**KONONENKO Serhiy Oleksiyovych** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technological and Professional Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University.

**Scientific interests:** theory and methods of teaching (physics and technology).

**KONONENKO Lesia Vitaliivna** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Kherson State Agrarian and Economic University

**Scientific interests:** problems of teaching methods in higher schools and.

*Стаття надійшла до редакції 13.07.2023 р.*