Energy School

DTEK Енергія в дії

ІНСТИТУТ МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ

Програма курсу за вибором

«ОСНОВИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»

для 6-8 класів закладів загальної середньої освіти

(35 годин на рік)

Автор:
САФІУЛІНА КАДРІЯ РАШИТІВНА,
доцент, кандидат технічних наук,
старший консультант ВБО
«Інститут місцевого розвитку»;

Рецензенти:
КОЛІЄНКО АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ,
кандидат технічних наук, професор
Національного університету «Полтавська
політехніка . імені Юрія Кондратюка

ВОЛОДІНА ЛЮДМИЛА МИХАЙЛІВНА,
вчитель фізики гімназії № 257
«Синьоозерна», м. Київ

ВИДАННЯ ЗДІЙСНЕНО ЗА СПРИЯННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОМПАНІЇ ДТЕК

Підготовлено Всеукраїнською благодійною організацією «Інститут місцевого розвитку»

Київ 2021

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Розроблення і впровадження у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) програми курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» насамперед спричинені необхідністю подолання енергетичних викликів, що гостро стоять сьогодні перед нашою державою.

Україні потрібно скоротити споживання та імпорт природного газу. Цього можна досягти за умови, якщо в різних галузях промисловості, сільському господарстві і, особливо у ЖКГ та населенням у побуті, з одного боку, тепло та електрична енергія будуть витрачатися економно та раціонально, а з іншого - відбуватиметься заміщення природного газу альтернативними та відновлюваними джерелами енергії.

Урядом України останнім часом прийнято низку законодавчих ініціатив щодо заміщення природного газу. Для прискорення цього процесу розроблено механізми надання кредитів населенню та стимулювання інвестицій для утеплення будинків, установлення негазових котлів на об'єктах ЖКГ. Затверджено Національний план дій із відновлювальної енергетики, яким було передбачено збільшення до 11 % частки використання джерел чистої енергії в Україні у 2020 р. (досягнуто результат 12,4%) Запрацював Фонд енергоефективності із програмо. «Енергодім», за якою об’єднанням співвласників багатоквартирного будинку компенсується до 70 % коштів на підвищення енергоефективності їхніх будівель. Тобто запит на енергоефективність від владних струткру – є. Тому дуже важливо формувати запит на енергоефективність на місцях – у регіонах, містах, селищах та селах України.

Головна мета курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» полягає у вихованні свідомого та відповідального майбутнього споживача теплової та електричної енергії, який розуміє проблеми енергопостачальних підприємства та підтримує їх своїми діями: зберігає і раціонально використовує тепло та електрику й своєчасно сплачує за отримані послуги.

Одним із центральних завдань курсу є вироблення у здобувачів освіти розуміння того, що теплота та електрична енергія не лише забезпечують комфорт проживання, але є цінними ресурсами, які не можуть бути дешевими і будуть дорожчати й надалі. Тому, щоб менше платити, треба менше споживати.

Не менш важливим завданням, є роз'яснення дітям необхідності заощадження енергетичних ресурсів для збереження клімату та життя на Землі.

Іншими завданнями курсу за вибором є такі:

- підвищення зацікавленості дітей проблемами, пов'язаними з наданням послуг енергопостачальних підприємств;
- підвищення рівня поінформованості здобувачів освіти щодо шляхів енергозбереження;
- отримання дітьми особистого досвіду та вмінь із реалізації конкретних практичних дій, спрямованих на енергозбереження та зменшення впливу на довкілля;
- зменшення споживання енергоресурсів у ЗЗСО та в сім'ях здобувачів освіти.

Відповідно до завдань, програма курсу будується за такими змістовими лініями:

- понятійний апарат щодо енергії та енергокористування;
- виробництво, подача та реалізація теплової та електричної енергії споживачам;
- технічні та фінансові проблеми енергопостачальних підприємств, причини їх виникнення та пропозиції щодо вирішення цих проблем;
- проблеми споживачів послуг, які тісно пов'язані з проблемами енергопостачальних підприємств;
- еколого-економічні аспекти енергоспоживання та енергозбереження;
- зв'язок між проблемами енергоспоживання та захисту довкілля;
- раціональне і економне використання енергетичних ресурсів у побуті як запорука зменшення платежів за послуги та підвищення рівня енергонезалежності України;
- проведення енергоаудиту вдома та у школі.

Курс складається з шістнадцяти тем і передбачає як теоретичні, так і практичні заняття, лабораторні роботи. Програма розрахована загалом на 35 годин (виконання її запланованe протягом року або семестру).

Цільові установки курсу сприяють формуванню енергоефективного мислення школярів, привчають їх оцінювати ситуації на всіх рівнях, від технічного і економічного, до побутового і світоглядного.

З врахуванням того, що курс за вибором розрахований на 6-8 класи, а шестикласники фізику ще не вивчали, частина матеріалу деяких тем посібника винесена в окрему рубрику «Для розумників та розумниць». Вчитель може сам визначити, наскільки повно давати цей матеріал дітям конкретної вікової категорії, з огляду на рівень їхньої загальної підготовки.

Цей навчальний курс має прикладний характер. Програмою передбачено використання діяльнісного підходу до навчання. Практичні роботи, навчальні ігри, ситуативні вправи, проекти дозволять здобувачам освіти зрозуміти взаємозв'язок навчального матеріалу з життєвою практикою. Це дасть можливість сформувати компетентності, необхідні для дотримання енергетично та екологічно нейтрального стилю життя та здійснення відповідальної споживчої поведінки.

Вивчаючи проблеми енергопостачання та енергозбереження, що розглядаються під час занять, діти поступово приходять до думки щодо необхідності дій для вирішення цих проблем. Причому до виконання багатьох завдань вони залучають батьків.

Вивчення курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» стане стимулом підвищення відповідальності підростаючого покоління. На завершальному етапі їм пропонується самостійно провести енергетичний аудит шкільних приміщень та розробити проектні пропозиції з підвищення їхньої енергетичної ефективності.

Ефективній реалізації курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» сприяє реальна зацікавлена участь міських енергопостачальних підприємств, оскільки під час ознайомлення учнів із деякими темами залучаються спеціалісти цих підприємств із технічних та фінансово-економічних питань. Крім того, за

програмою курсу передбачено проведення екскурсії на об'єкти енергопостачальних підприємств.

Навчальний курс з енергозбереження в рамках проекту «Енергоефективні школи: нова генерація» реалізований у майже 1000 ЗЗСО (2012-2021 рр.).

Програму курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» оновлено з врахуванням змін в енергетичній та тарифній політиці держави й багаторічного досвіду проведення занять та інших заходів освітнього процесу з питань енергозбереження.

Навчально-методичний комплект, розроблений за результатами впровадження Проекту «Енергоефективні школи: нова генерація», складається із програми курсу за вибором «Основи енергопостачання та енергозбереження» та посібника «Про енергопостачання та енергозбереження для майбутнього споживача» для 6-8 класів закладів загальної середньої освіти.

ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ОСНОВИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»

(35 год., 1 год. на тиждень)

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	1	Ознайомлення з посібником «Про енергопостачання та енергозбереження для майбутнього споживача». Країна Енерголандія та її мешканці Теплинка й Енергійко. Споживачі житлово-комунальних послуг. Послуги, що надають енергопостачальні підприємства.	**Учень/учениця** *пояснює:* що означає назва країни Енерголандія; *називає*: предмети, що тримають у руках Теплинка та Енергійко; *розуміє:* хто такі споживачі житлово-комунальних послуг; *знає:* різницю між комунальними та житловими послугами.
ТЕМА 1. ЕНЕРГІЯ ТА ЕНЕРГОКОРИСТУВАННЯ (3 год.)			
1	1	Енергія у нашому житті. Енергоємність валового внутрішнього продукту України. Головні чинники низької енергоефективності української економіки. Вплив надмірного споживання енергоресурсів на екосистеми та зміну клімату. Енергоефективність та енергозбереження як запорука здобуття Україною енергетичної незалежності.	**Учень/учениця** *розуміє* роль енергії у житті людини; *називає:* що таке енергоефективність та *пояснює:* чинники низької енергоефективності економіки України; *розуміє:* позитивний вплив підвищення енергоефективності на зменшення витрат на оплату комунальних послуг та покращення стану довкілля; *називає:* поняття «валовий внутрішній продукт», «енергоємність» ВВП; *дає визначення:* системи та екосистеми, *усвідомлює* важливість енергозбереження енергоефективності та для підвищення рівня енергетичної безпеки держави.
2	1	Поняття енергії. Форми енергії. Зв'язок між енергією, роботою та теплотою. Закон перетворення та збереження енергії. Одиниці вимірювання енергії та теплоти. Енергетика та її галузі.	**Учень/учениця** *називає:* поняття енергії та *розрізняє* форми енергії; *формулює:* закон перетворення та збереження енергії та *наводить приклади* його дії; *називає:* одиниці вимірювання енергії; *характеризує:* енергетичну галузь народного господарства.
3	1	Енергетичні ресурси (джерела енергії) та їх класифікація. Паливо, його види: тверде паливо, рідке паливо, газоподібне паливо. Паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) України. Викопні види палива, проблема їхньої вичерпності та необхідність переходу на альтернативні та відновлювані джерела енергії.	**Учень/учениця** *називає:* поняття енергетичного ресурсу; *наводить:* класифікацію енергоресурсів; *розрізняє:* первинні та вторинні енергоресурси; *характеризує:* види палива; *показує на мапв:* родовища паливних ресурсів в Україні; *усвідомлює* неминучу вичерпність викопних видів палива та *підтримує*

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
			перехід на альтернативні та відновлювані джерела.
ТЕМА 2. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ. ЧИСТА ЕНЕРГІЯ (1 год.)			
4	1	Альтернативні джерела енергії (АДЕ). Види відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Чиста або «зелена» енергія. Отримання найбільш поширених видів відновлюваної енергії (енергія вітру, енергія сонця, гідроенергія, енергія біомаси): переваги та недоліки. Геотермальна енергія та її потенціал в Україні. Умови переходу від викопних джерел на АДЕ та ВДЕ. **Лабораторна робота №1** Конструювання пристрою з використанням сонячної батареї.	**Учень/учениця** *називає та розрізняє:* відновлювані та вторинні джерела енергії; *характеризує:* види ВДЕ; *відтворює:* схему найбільш поширених видів відновлюваної енергії; *аналізує:* переваги та недоліки отримання енергії з АДЕ та ВДЕ; *показує на мапі:* регіони України із значним потенціалом геотермальної енергії; *усвідомлює:* що перехід на АДЕ та ВДЕ має супроводжуватися підвищенням енергоефективності та впровадженням заходів з енергозбереження.
ТЕМА 3. ТЕПЛО ТА ТЕМПЕРАТУРА (2 год.)			
5	1	Що таке тепло. Сучасне уявлення про тепло. Внутрішня енергія тіла. Способи передачі теплоти: теплопровідність, конвекція та випромінювання. Теплоізолятори і теплопровідники. Властивості та приклади теплопровідників та теплоізоляторів.	**Учень/учениця** *описує:* як упродовж 18-19 століть змінювалися уявлення про теплоту; *характеризує:* сучасні уявлення про тепло; *називає:* що таке внутрішня енергія тіла; *розрізняє та характеризує* способи передачі тепла; *порівнює між собою:* теплопровідники та теплоізолятори, описує їхні властивості та наводить приклади.
6	1	Що таке температура. Одиниці вимірювання температури. Градус Цельсія. Температурні шкали: Цельсія, Кельвіна, Реомюра та Фаренгейта. Залежності для переходу від однієї температурної шкали до іншої. Види термометрів. Переваги використання електронних термометрів.	**Учень/учениця** *формулює:* поняття температури та називає одиниці її вимірювання; *аналізує:* як змінюється об'єм тіла при зміні його температури; *описує та характеризує* температурні шкали; *користується формулами:* переходу від однієї шкали до іншої: *називає:* види термометрів та *характеризує* особливості їх застосування.
ТЕМА 4. ЕЛЕКТРИКА (3 год.)			
7	1	Що таке електрика. Електрична енергія. Електризація. Електричне поле. Провідники та діелектрики. Електричний струм. Джерело електричного струму.	**Учень/учениця** *дає визначення:* поняттю електрика; *описує:* як утворюється електрика; *називає:* що таке електризація; *розрізняє та характеризує* провідники і діелектрики;

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
		Класифікація джерел електричного струму.	*формулює:* поняття електричного струму *називає* джерела електричного струму і *наводить* приклади
8	1	Поняття електричного кола. Електрична схема. Характеристики електричного струму. Сила струму. Прилад для вимірювання сили струму. Постійний та змінний струм. Електрична напруга та електричний опір. Робота та потужність електричного струму	**Учень/учениця** *називає:* що таке електричне коло та електрична схема; *орієнтується:* у складанні електричної схеми; *називає* характеристики електричного струму; *розрізняє:* постійний та змінний струм; *характеризує:* роботу та потужність електричного струму.
9	1	Послідовне та паралельне з'єднання в електричному колі. Їхні переваги та недоліки. Приклади послідовного та паралельного з'єднання. **Лабораторна робота №2** Складання електричної схеми. Вимірювання сили струму та напруги.	**Учень/учениця** *називає:* що таке послідовне з'єднання та *характеризує* його переваги та недоліки; *називає:* що таке паралельне з'єднання та *характеризує* його переваги та недоліки; *наводить приклади:* застосування послідовного та паралельного з'єднання на практиці.
ТЕМА 5. ЯК ВИРОБЛЯЄТЬСЯ ТА ПОДАЄТЬСЯ СПОЖИВАЧАМ ТЕПЛО (1 год.)			
10	1	Звідки береться тепло. Джерела систем індивідуального, автономного та централізованого теплопостачання. Виконавці послуг централізованого теплопостачання. Котельні та центральні теплові пункти (ЦТП). Схема процесу вироблення та подачі тепла. Теплові мережі. Індивідуальний тепловий пункт (ІТП).	**Учень/учениця** *порівнює:* джерела систем індивідуального, автономного та централізованого теплопостачання; *орієнтується:* як працює котельня та ЦТП; *будує та характеризує:* схему процесу вироблення та подачі тепла споживачам; *розрізняє:* магістральні та місцеві теплові мережі; *пояснює:* призначення індивідуального теплового пункту.
ТЕМА 6. ЯК ВИРОБЛЯЄТЬСЯ ТА ПОДАЄТЬСЯ СПОЖИВАЧАМ ЕЛЕКТРИКА (1 год.)			
11	1	Як електрика находить в наші домівки. Вироблення струму електричним генератором. Види електростанцій, на яких виробляється електроенергії: теплоелектростанція (ТЕС), теплоелектроцентралі (ТЕЦ), атомні електростанції (АЕС) та гідроелектростанції (ГЕС). Споживання електроенергії в Україні.	**Учень/учениця** *пояснює:* як виробляється струм в електричному генераторі та *орієнтується* в його конструкції; *називає та виділяє* види електростанцій, на яких виробляється електроенергія; *описує:* процес передачі електроенергії споживачам та відтворює його схему; *аналізує:* структуру споживання електричної енергії в Україні.
ТЕМА 7. ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ (2 год.)			

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
12-13	2	Технічні проблеми підприємства теплопостачання: знос теплових мереж та обладнання; високе енергоспоживання; втрати тепла у мережах. Проблеми підприємств електропостачання: знос генерувальних потужностей, мереж та устаткування. Об'єднана енергетична система України (ОЕС).	**Учень/учениця** *називає:* основні технічні проблеми підприємства теплопостачання та *пояснює* їхні причини; *називає:* основні технічні проблеми підприємства електропостачання та *пояснює* їхні причини; *характеризує:* Об'єднану енергетичну систему України; *оцінює:* особливості електроенергії як енергоносія та пов'язані з цим проблеми.
14-15	2	Що таке тариф. Як визначаються тарифи на послуги підприємств енергопостачання. Фінансові результати від діяльності з надання послуг. Причини підвищення тарифів. Як встановлюються тарифи на послуги енергопостачальних підприємств. Очікуваний ефект від підвищення тарифів до економічно обґрунтованого рівня.	**Учень/учениця** *формулює:* що таке тариф та *пояснює* походження цього терміну; *визначає:* суттєві ознаки понять «доходи», «витрати», «прибуток», «збиток»; *розуміє:* причини підвищення тарифів на послуги; *знає:* як встановлюються тарифи на послуги теплопостачання та на електроенергію; *усвідомлює:* що економічно обґрунтовані тарифи сприятимуть покращенню якості послуг та стабільній енергопостачання.
16	1	Заборгованість за послуги підприємств енергопостачання та її вплив на якість послуг. Субсидія як державна допомога на оплату житлово-комунальних послуг. Реструктуризація боргів. Оплата за спожиті послуги - відповідальність кожного з нас.	**Учень/учениця** *визначає:* суттєві ознаки поняття «заборгованість»; *оцінює:* вплив заборгованості населення на якість та кількість послуг підприємств енергопостачання; *знає:* що таке субсидія на оплату житлово-комунальних послуг та реструктуризація боргу; *висловлює судження:* про відповідальність кожного споживача за своєчасну оплату спожитих ним послуг.
ТЕМА 9. ПРОБЛЕМИ СПОЖИВАЧІВ ТЕПЛА ТА ЕЛЕКТРИКИ (1 год.)			
17	1	Чому потрібно вивчати проблеми споживачів із надання послуг підприємствами енергопостачання. Кількісні та якісні методи соціологічних досліджень. Поняття про соціологічне опитування та метод фокусних груп. Анкетування. Особливості розробки опитувальника.	**Учень/учениця** *розуміє:* що крім проблем підприємств енергопостачання існують проблеми споживачів, для вивчення яких застосовують методи соціологічних досліджень; *розрізняє:* кількісні та якісні методи соціологічних досліджень та *визначає* їхні переваги і недоліки; *характеризує:* основні види запитань, що використовуються під час опитувань;

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
		Структура анкети та види запитань. Генеральна сукупність та вибірка як міні-модель генеральної сукупності. Основні проблеми споживачів тепла й електрики та їхні причини.	*пояснює:* суттєві ознаки понять «генеральна сукупність» та «вибірка»; *орієнтується:* у проблемах споживачів послуг тепло- та електропостачання та розуміє зв'язок між проблемами виконавців та споживачів послуг.
ТЕМА 10. ЧОМУ ПОТРІБНО ЗБЕРІГАТИ ТЕПЛО ТА ЕЛЕКТРИКУ(1 год.)			
18	1	Актуальність проблеми енергозбереження у зв'язку з постійним дорожчанням і вичерпанням ПЕР у планетарному масштабі. Парниковий ефект та його наслідки. Зміна клімату. Глобальне потепління. Як запобігти негативним наслідкам парникового ефекту. Чому фільм «Дім» має переглянути кожна людина.	**Учень/учениця** *пояснює:* причини актуалізації проблеми енергозбереження; *дає визначення:* що таке парниковий ефект, *характеризує* його прояви та його наслідки; *аналізує:* причини зміни клімату та *наводить* приклади наслідків глобального потепління; *розуміє:* важливість внеску кожного для запобігання зміні клімату; *усвідомлює:* головний меседж людству від авторів фільму «Дім».
ТЕМА 11. ЯК ЗБЕРЕГТИ ТА РАЦІОНАЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАТИ ТЕПЛО (1 год.)			
19	1	Втрати тепла через конструктивні елементи будинку. Практичні прийоми та заходи для зменшення втрат тепла у квартирі. Оптимальна температура повітря у приміщеннях за державними будівельними нормами (ДБН). Втрати тепла з витяжним повітрям.	**Учень/учениця** *характеризує:* втрати тепла через огороджувальні конструкції та інші елементи будинку; *знає та рекомендує:* практичні прийоми та заходи для зменшення втрат тепла у квартирі та будинку; *називає:* оптимальну температуру у приміщеннях; *оцінює:* втрати тепла через вентиляцію та *пропонує:* способи їх зменшення.
ТЕМА 12. ЯК ЗБЕРЕГТИ ТА РАЦІОНАЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАТИ ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГІЮ (1 год.)			
20	1	Електричні прилади у побуті. Клас енергоефективності електричних приладів. Втрати електричної енергії під час користування електричними приладами. Корисні поради зі зменшення споживання електроенергії підчас користування електроприладами. Природне та штучне освітлення. Види штучного освітлення. Обережно: електрика. Заземлення.	**Учень/учениця** *розуміє:* необхідність заощадження електроенергії; *називає:* побутові електричні прилади; *дає визначення:* класу енергоефективності побутових електроприладів; *орієнтується:* у втратах електроенергії під час користування електроприладами та *знає* як їх зменшити; *виділяє:* природне та штучне освітлення; *усвідомлює:* що електрика може бути небезпечною та навіщо потрібне заземлення.

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
ТЕМА 13. ЯК ЗМЕНШИТИ ВИТРАТИ НА ОПЛАТУ ПОСЛУГ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ (1 год.)			
21	1	Основні шляхи зменшення витрат на оплату послуг опалення. Встановлення лічильників тепла та гарячої води. Чи економить тепло та гарячу воду лічильник. Як розрахувати оплату за опалення та гарячу воду.	**Учень/учениця** *пояснює:* чому опалення дає змогу заощаджувати більше, ніж інші комунальні послуги; *пояснює:* що встановлення лічильників тепла та гарячої води дозволяє платити за спожите; *вміє:* розраховувати оплату за опалення та гарячу воду як за нормами, так і за показаннями лічильника.
ТЕМА 14. ЯК ЗМЕНШИТИ ВИТРАТИ НА ОПЛАТУ ПОСЛУГ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ (1 год.)			
22	1	Що таке електричний лічильник. Класифікація електролічильників. Облік електроенергії у наших оселях. Знімання показань електролічильника. Як розрахувати оплату за використану електричну енергію.	**Учень/учениця** *пояснює:* що таке електричний лічильник і для чого він призначений; *орієнтується:* яким чином здійснюється облік електроенергії в побуті; *вміє:* знімати показання електролічильника; *користується:* залежностями для розрахунку оплати за спожиту електроенергію.
ТЕМА 15. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ УДОМА (3 год.)			
23	1	Що таке аудит. Енергетичний аудит. Порядок проведення аудиту використання гарячої води під час миття. Результати проведеного аудиту використання гарячої води під час миття у себе вдома. Оспівування бережливості та ощадливості українців в усній народній творчості.	**Учень/учениця** *називає:* суттєві ознаки понять «аудит», «енергетичний аудит»; *характеризує:* порядок проведення аудиту використання гарячої води; *розраховує:* витрату гарячої води через душову лійку, обсяг води для миття та кількість витраченого тепла. *наводить приклади:* українських прислів'їв, примовок та приказок про бережливість та ощадливість.
24	1	Порядок проведення аудиту використання електричної енергії вдома. Способи визначення потужності побутових електроприладів. Характеристика електрообладнання квартири. Зв'язок між споживаною потужністю та класом енергоефективності електричного приладу.	**Учень/учениця** *пояснює:* в чому полягає аудит використання електроенергії вдома та який порядок його проведення; *досліджує та складає перелік:* електрообладнання своєї оселі із зазначенням споживаної ним потужності, часу роботи та класу енергоефективності; *характеризує:* способи визначення потужності побутових електроприладів та зв'язок між потужністю та класом енергоефективності електроприладу.

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
25	1	**Практичне заняття з аудиту використання електричної енергії.** Підбір енергоефективного побутового обладнання у звичайному або Інтернет-магазині. Скільки часу без шкоди для здоров'я можна проводити за комп'ютером. «Віртуальна» комунікація та реальне людське спілкування.	**Учень/учениця** *використовує:* Інтернет-магазин для пошуку інформації про аналогічні обраним серед наявних удома прилади із вищим класом енергоефективності; *розуміє:* яку шкоду для здоров'я приносить бездумне сидіння за комп'ютером; *усвідомлює:* що «віртуальне» спілкування ніколи не замінить спілкування «наживо» та реальне життя.
ТЕМА 16. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ У ШКОЛІ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ШКІЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ (5 год.)			
26-27	2	Енергетичний аудит шкільного приміщення. Програма дослідження. Принципи вибору приміщень для енергоаудиту. Вимірювання та обчислення площі та об'єму приміщення. Лазерна рулетка та її призначення. Енергетичний аудит системи опалення школи. Умовні позначення елементів приміщень. Визначення даних щодо огороджувальних конструкцій приміщення.	**Учень/учениця** *складає:* програму дослідження для аудиту шкільного приміщення; *орієнтується:* у виборі приміщень для енергоаудиту; *знає:* як виміряти й обчислити площу та об'єм приміщення; *має уявлення:* про лазерну рулетку як інструмент вимірювання відстаней, площ та об'ємів приміщень; *зображує:* умовні позначення основних елементів приміщень; *складає:* план шкільного приміщення з використанням умовних позначень.
28	1	Аудит систем освітлення, водопостачання у школі. Системи внутрішнього та зовнішнього освітлення у школі. Умовні позначення елементів системи освітлення. Режим роботи системи освітлення школи. Характеристики шкільних пристроїв (кранів, змішувачів, бачків тощо) для споживання води.	**Учень/учениця** *орієнтується:* у порядку проведення аудиту системи освітлення та водопостачання; *характеризує:* системи внутрішнього та зовнішнього освітлення школи; *зображує:* умовні позначення елементів системи освітлення; *характеризує:* режим роботи системи освітлення школи; *аналізує:* стан водоспоживаючих пристроїв у школі.
29	1	Автоматизована програма розрахунків споживання теплової, електричної енергії та води у школі. Визначення складових енергетичних витрат. Аналіз розподілу витрат енергії (через стіни, вікна, підлогу тощо) та економії від упровадження енергозберігаючих заходів.	**Учень/учениця** *орієнтується:* в Автоматизованій програмі розрахунку споживання енергетичних ресурсів та води у школі; *аналізує:* розподіл витрат енергії та економію від реалізації енергозберігаючих заходів; *пояснює:* графічне представлення результатів (втрат теплоти приміщенням

№ з/п	Кількість годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
		Графічна візуалізація результатів. Інструкція користувача.	за складовими до та після проведення енергоефективних заходів); *вміє користуватися:* Інструкцією користувача
30	1	Розробка проектних пропозицій з енергозбереження. Основні заходи зі скорочення витрат теплоти на потреби опалення і вентиляції приміщень. Заходи з поліпшення параметрів мікроклімату у приміщенні. Заходи зі скорочення витрат електричної енергії. Заходи зі скорочення витрат води і теплоти на її приготування. Порівняння витрат грошових коштів на впровадження енергоефективних заходів і отриманого економічного ефекту.	**Учень/учениця** *розуміє:* зв'язок між результати енергоаудиту та вибором проектів для зменшення витрат та втрат енергії; *обирає:* найбільш доцільні енергозберігаючі заходи із включених до Автоматизованої програми; *усвідомлює:* що впровадження деяких заходів може покращити тепловий комфорт у приміщенні, але не забезпечить скорочення витрат теплоти; *аналізує та порівнює:* суму коштів, яка необхідна для впровадження обраних проектів і заходів, та очікуваний економічний ефект; *робить висновки* щодо доцільності вибору енергоефективних проектів.
ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ (1 год.)			
	1	Публічна презентація проектної пропозиції як ключ до успішного її впровадження. Підготовка успішної презентації. Правило «трьох скажіть». Вплив вербальної та невербальної інформації під час презентації. Підготовка візуальних матеріалів: поширені помилки. Зворотний зв'язок. Корисні поради виступаючому.	**Учень/учениця** *розуміє:* зв'язок змісту заняття із прислів'ям «Вміла готувати, не вміла подавати»; *характеризує:* три основні кроки до успішної презентації; *висловлює судження:* щодо рекомендованого формату слайдів (фон, шрифт, колір тощо); *аналізує:* найбільш поширені помилки презентацій; *розробляє:* презентацію проектної пропозиції для публічного виступу.
УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ. РЕЗЕРВ ЧАСУ 3 ГОДИНИ			

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ДЖЕРЕЛА

1. Збірник додаткових матеріалів для проведення занять та інших заходів навчально-виховного процесу з питань енергозбереження / К. Р. Сафіуліна, А. Г Колієнко, О. М. Шевченко, О. В. Шеліманова. - Київ: Видавництво ТОВ «Поліграф плюс», 2015. - 136 с.
2. *Мельникова О. В.* Енергозбереження: посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи / О. В. Мельникова, А. В. Праховник, Даг Арне Хойстад, Є. М. Іншеков, В. І. Дешко, А. Є. Конеченков. - Київ : Видавництво «КВІЦ», 2004. - 104 с.
3. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії: практичний посібник / під загальною редакцією Тормосова Р. Ю., Романюк О. П., Сафіуліної К. Р. - Київ: Видавництво ТОВ «Поліграф плюс», 2015, - 176 с.
4. Розвиток енергетичної освіти в середній школі: методичний посібник для вчителів / В. І. Дешко, О. І. Соловей, І. Л. Шилович та ін. - К.: [б. в.], 1999. - 272 с.
5. *Сафіуліна К. Р.* Про теплопостачання та теплозбереження для майбутнього споживача: посібник до факультативного курсу для учнів 6-8 класів/ К. Р. Сафіуліна. - Київ : Видавництво ТОВ «Поліграф плюс», 2010. - 152 с.
6. *Сафіуліна К. Р.* Про теплопостачання та теплозбереження для майбутнього споживача: посібник для вчителя до факультативного курсу для 6-8 класів / К. Р. Сафіуліна. - Київ : ТОВ «Поліграф плюс», 2010, - 128 с.
7. *Січкарук О. І.* Інтерактивні методи навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. - К.: Таксон, 2006. - 88 с.
8. *Щербак В.* До концепції розв'язання ресурсно-екологічної проблеми в Україні/ В. Щербак // Економіка України. - 2000. - № 1. - С.14 - 18.
9. Фільм Яна Артюса-Бертрана та Люка Бессона «Дім» (Ноте) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <їїМр5://ммм.уоиїиЬе.сот/маїсії?у=АгіРУГеАаЕпМ>.