

АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ АПН УКРАЇНИ

В.О.Радкевич, А.М.Михайличенко, В.М.Аніщенко

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ
З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**

**Харків
Компанія СМІТ
2009**

УДК 377.35

Рецензенти:

І.М.Стариков, д-р пед.наук, професор, головний наук. співробітник лабораторії «Професійне навчання на виробництві» Інституту ПТО АПН України ;

Н.О.Величко, канд.. пед.. наук, ст. наук. співробітник лабораторії «Всеукраїнський інформаційно-аналітичний центр ПТО» Інституту ПТО АПН України

Рекомендовано до друку Вченою радою
Інституту професійно-технічної освіти АПН України
(протокол № 1 від 29.01.2009 р.)

Радкевич В.О. Методичні рекомендації щодо організації занять з енергоефективності / В.О.Радкевич, А.М. Михайличенко., В.М. Аніщенко. – Х.: Компанія СМІТ, 2009 -62с.

У методичних рекомендаціях викладено підходи до організації занять інтерактивних уроків теоретичного і практичного (на прикладі методу проєктів) навчання на основі ефективного використання енергетичних ресурсів. Матеріали будуть корисними викладачам і майстрам виробничого навчання професійно-технічних навчальних закладів, структурних навчальних підрозділів підприємств у викладанні предмета «Основи енергоефективності».

УДК 377.35

© Інститут професійно-технічної освіти АПН України, 2009

© В.О.Радкевич, В.М.Аніщенко, А.М.Михайличенко, 2009

© ТОВ Компанія СМІТ, 2009

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Інтеграція змісту предмета «Основи енергоефективності» із змістом загальноосвітніх предметів і предметів професійно-технічного циклу.....	11
2. Структура уроку теоретичного навчання.....	14
3. Інтерактивний теоретичний урок (на прикладі теми «Аналіз втрат тепла в будинках»).....	16
3.1. Опорний конспект.....	30
3.2. Робочий зошит.....	40
4. Інтерактивне практичне заняття (на прикладі методу проектів)....	49
ВИСНОВКИ.....	60
ЛІТЕРАТУРА.....	61

ВСТУП

В умовах загострення енергетичної та економічної кризи надзвичайно актуальними стали проблеми енергозаощадження та ефективного використання енергоресурсів. Адже заходи з економії енергоресурсів у 2,5 - 4 рази дешевші, ніж виробництво і постачання споживачам такої ж кількості енергії.

Одним із важливих кроків успішного вирішення перелічених проблем є навчання громадян країни основам енергоефективності.

Низку заходів щодо енергозбереження передбачено статтею 7 Закону України «Про енергозбереження», прийнятого ще в 1994 році: (**Стаття 7. Освіта і виховання у сфері енергозбереження**). Згідно з положеннями даного закону виховання ощадливого ставлення до використання паливно-енергетичних ресурсів забезпечуються шляхом навчання і широкої популяризації та пропаганди економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження.

Знання у сферах енергозбереження та екології є обов'язковими для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням паливно-енергетичних ресурсів. Навчальні заклади включають до навчальних програм відповідні курси з питань енергозбереження [10].

Нажаль, положення цієї статті Закону виконується не повною мірою.

У рамках виконання українсько-німецького проекту «Реформа професійної освіти в напрямку енергоефективності» в Україні вперше розробляється курс (предмет) «Основи енергоефективності», впровадження якого буде сприяти професійно-технічним навчальним закладам і структурним навчальним підрозділам підприємств у здійсненні професійного навчання з ефективного використання енергетичних ресурсів.

Програма курсу охоплює всі напрями діяльності людини: - від загальних потреб енергоспоживання у світі та країні до робочого місця робітника на виробництві та ефективного використання енергоресурсів у побуті.

Структурно тематичний план навчального курсу «Основи енергоефективності» складається із лекційних і лабораторно-практичних занять (ЛПЗ) (див. табл. 1).

Навчальна програма з предмета «Основи енергоефективності» призначена для підготовки кваліфікованих робітників в системі професійно-технічної освіти та на виробництві.

Програма розрахована на 20 годин, складається з семи тем. Передбачається, що вивчення даного предмету буде здійснюватися за рахунок резерву часу, передбаченого для вивчення предметів за потребою ринку праці, а також варіативного компоненту змісту навчальних програм з предметів, пов'язаних з енергоефективністю. Зміни вносяться відповідно до наших вимог.

Предмет «Основи енергоефективності» тісно корельований з такими дисциплінами як фізика, хімія, електротехніка, матеріалознавство, спецтехнологія, безпека життєдіяльності, екологія, економіка, охорона навколишнього середовища та ін. Тому цілком природно інтегрувати деякі його уроки з переліченими предметами.

Практичні та лабораторні заняття проводиться згідно з методичними вказівками до лабораторних робіт з енергоефективності. До них відносяться , аналіз енергопотоків на робочому місці, в майстерні, в цеху на підприємстві; розробка проектів з підвищення енергоефективності за результатами аналізу; розробка рольових ігор тощо. При цьому для виконання лабораторних робіт з підвищення енергоефективності витрат енергії у класі, лабораторії, майстерні, у цеху на виробництві, на робочому місці, у квартирі тощо викладач може використовувати прилади та устаткування, які є в наявності навчального закладу.

Після завершення навчання кожний учень/слухач повинен уміти самостійно виконувати професійні функції з урахуванням енергоефективності на робочому місці, а також у побуті.

Після завершення вивчення предмета «Основи енергоефективності» передбачається проведення заліку.

**Тематичний план навчального предмета
«Основи енергоефективності»**

Варіант програми навчального предмета «Основи енергоефективності»,

№ п/п	Тема	Кількість годин	
		Всього	З них на лабораторно-практичні роботи
	Вступ	1	-
1	Поняття енергії та енергоефективності. Види енергії	3	1
2	Аналіз енергоспоживання в Україні	3	-
3	Проблеми екології, пов'язані з енергетикою	2	1
4	Дослідження енергоефективності галузі	3	1
5	Потенціал енергоефективності на підприємстві	2	1
6	Підвищення енергоефективності на робочому місці	3	1
7	Потенціал енергоефективності у побуті	3	1
	Всього	20	6

Варіант програми навчального предмета «Основи енергоефективності», запропонований німецькою стороною при виконанні українсько-німецького проекту «Реформа професійно-технічної освіти з урахуванням енергоефективності» з розподіленням тем на теоретичні та практичні заняття приведена в табл 2.

Таблиця 2

Програма навчального курсу «Основи енергоефективності»

Тема, назва, години	Теоретичні заняття, назва, години	Практичні заняття, назва, години
Вступ. Презентація курсу (1 год.).	Актуальність ефективного використання енергії та енергоресурсів. Огляд змісту курсу. Порядок контролю та атестації (1 год.).	-
1. Енергія і енергоефективність у світі праці та професії (6 год.).	1.1. Послуги з допомогою енергії, види енергії, енергоефективність (1 год.). 1.2. Споживання енергії, необхідність в енергії (1 год.). 1.3. Енергоефективність і екологія – національні проблеми і міжнародні порівняння (1 год.). 1.4. Енергетична ситуація і потенціал енергоефективності в країні (1 год.).	1.1. Визначення необхідності будівлі в енергії (комп'ютерна модель, робочий аркуш) (1 год.). 1.2. Суміш енергій, енергоефективність і викиди CO ₂ (приклади, вправи, робочий аркуш) (1 год.).
2. Природа, техніка, робоче місце – стала організація енергоефективних кругообертів потоків речовин та енергетичних потоків (4 год.).	2.1. Енергоефективність природних речовин, та тих, на які впливає людина, їх кругообіг. Життєвий цикл продуктів (1 год.). 2.2. Сталий розвиток галузей – масштаб для орієнтованих на людину енергоефективних та екологічних впливів(1 год.). 2.3. Невичерпність та альтернативні види енергії – енергоефективність і збереження навколишнього середовища у порівнянні з поповнюємими та непоповнюємими видами енергії (1 год.).	2.1. Розгляд сонячної водонагрівальної установки з енергетичної, економічної та екологічної точок зору (приклад, робочий аркуш) (1 год.).
3. Галузь, підприємство, робоче місце – аналіз та розкриття потенціалу енергоефективності (3 год.).	3.1. Енергоефективність і потенціал енергоефективності галузей та підприємств (1 год.). 3.2. Підвищення енергоефективності – місце і задачі енергоефективного спеціаліста (1 год.).	3.1. Підприємство: перед і після енергетичної санації (1 год.).
4. Схеми потоку енергії,	4.1. Енергетичні показники	4.1. Складання схеми

енергетичний баланс та енергетичні параметри – основи енергетичної діяльності (4 год.).	і порівняння енергетичних показників (1 год.). 4.2. Потоки енергії, енергетичний баланс, екологічний баланс(1 год.).	поток енергії для будинку (приклад) (1 год.). 4.2. Складання структури чек-листа: енергоефективний будинок (робочий аркуш) (1 год.).
5. Розкриття потенціалу енергоефективності – комплексне завдання (4 год.).	5.1. Робоче місце та робоче оточення - систематичний підхід до підвищення енергоефективності та енергозбереження (1 год.). 5.2. Розкриття потенціалів енергоефективності – задача всіх галузей, видів діяльності, професій (1 год.).	5.1. « Енергетичні консультації спеціалістами». Приклад (опис ситуації) (1 год.). 5.2. « Енергетичні консультації спеціалістами»: рольова гра (викладачі як партнери) (1 год.).
6. Особистий енергетичний та екологічний баланс (3 год.).	6.1. Потенціал енергоефективності в домашньому господарстві – стан і перспективні можливості (1 год.). 6.2. Складання чек-листів з підвищення енергоефективності / енергозбереження в домашньому господарстві (вправа, робочі аркуші) (1 год.).	6.1. Презентація результатів, включаючи висновки (зовнішня підготовка даних) (1 год.).
7. Навчальний заклад, його потенціал енергоефективності і способи його розкриття (4 год.).	7.1.Потенціал енергоефективності на навчальному місці (1 год.). 7.2. Про що свідчить міжнародний досвід: адаптація прикладів до своїх вимог(1 год.).	7.1. Інвентаризація: обхід училища (залучення експертів). Збір і підготовка даних (позаурочно) (1 год.). 7.2. Презентація результатів проектними групами (1 год.).

Примітка: Для даного варіанта навчальної програми фахівцями пілотних професійно-технічних навчальних закладів разом з науковцями Інституту професійно-технічної освіти НАПН України розроблений електронний навчальний курс, розміщений на сайті Інституту <http://www.ipto.kiev.ua>

Під час впровадження навчального курсу широко застосовуються мультимедійні засоби та інтерактивні методи навчання.

Інтерактивне навчання - це навчання в режимі діалогу, згідно з яким здійснюється взаємодія учасників педагогічного процесу з метою взаєморозуміння, спільного вирішення навчальних завдань, розвитку особистих якостей учнів.

Інтерактивний теоретичний урок передбачає використання елементів діалогу, бесіди викладача з учнями, відповідей учнів на питання викладача, висловлення своєї думки щодо поставлених викладачем проблем.

Під час проведення інтерактивного практичного заняття з тематики предмета «Основи енергоефективності» пропонується метод проектів, що базується на колективній роботі учнів під загальним керівництвом викладача і спрямовуються на розроблення проектів підвищення ефективності використання енергоресурсів на визначеному викладачем об'єкті дослідження. Виконуючи проект учні вчать планувати свою роботу, співпрацювати з колегами, викладачем, іншими працівниками навчального закладу у виборі ефективних рішень, обґрунтовувати прийняті рішення та прилюдно захищати їх.

Навчальний проект, з точки зору учня – це можливість виконувати цікаве навчальне завдання самостійно або у складі групи, максимально використовуючи власні можливості, реальні дані. Ця діяльність дозволяє учневі проявити себе, випробувати власні сили, знання, принести користь і показати публічно результат (досягнення); це діяльність, спрямована на розв'язання реальної проблеми, сформульованої самими учнями у вигляді мети завдання, коли результат цієї діяльності – знайдений спосіб розв'язання проблеми – має практичний характер і важливе прикладне значення [8, с.717].

Для того, щоб провести інтерактивний урок або практичне заняття, необхідно його ретельно підготувати, тобто здійснити методичну розробку уроку.

Методична розробка повинна торкатися принципів відбору змісту навчального матеріалу, який буде викладач використовувати на уроці, а також змісту, яким мають оволодіти учні. Для цього викладач розробляє такий зміст

навчального матеріалу, який дозволяє активізувати навчальну діяльність учнів. Такими матеріалами можуть бути *опорний конспект, робочий зошит*, або інший *роздатковий матеріал*.

Опорний конспект містить всі основні положення уроку, і якщо опорний конспект буде розданий учням до початку уроку, то в процесі навчання вони можуть пасивно відслідковувати в конспекті те, що повідомляє викладач. Комплект опорних конспектів з усіх уроків предмета (курсу) фактично являє собою навчальний посібник, який може використовувати як учень під час вивчення предмета, так і викладач в процесі підготовки до уроку.

Робочий зошит призначений для активної роботи учня на уроці. В робочому зошиті можуть наводитись терміни з тематики уроку, а визначення термінів учень повинен записати у зошиті самостійно. Якщо в процесі уроку викладач використовує блок-схеми або графіки, то в зошиті для графіка можуть бути наведені тільки осі координат, а сам графік повинен намалювати учень. Щодо блок-схем – то у робочому зошиті можуть бути подані лише блоки, а назви блоків та логічні зв'язки між ними учень повинен заповнити сам в процесі пояснення викладача. Водночас у зошиті можуть бути запропоновані контрольні питання (або тести), на які учень повинен дати відповіді, щоб довести про успішне засвоєння матеріалу уроку. Крім того, у зошиті учень може записувати ту інформацію з теми уроку, яка для нього є важливою. У робочому зошиті передбачається виконання домашнього завдання. Оскільки робочі зошити залишаються в учня, то він може, у разі потреби, використовувати зошит як довідковий матеріал під час підготовки до заліку.

У процесі навчання викладач може збирати робочі зошити учнів для перевірки якості їх ведення і виконання завдань.

Мета даних рекомендацій – на прикладі методичних розробок уроків теоретичного та практичного навчання дати узагальнений підхід до створення курсу «Основи енергоефективності».

Оскільки цей курс тісно корельований з багатьма предметами, у даних матеріалах спочатку наведено методичні прийоми інтеграції змісту курсу із

змістом загальноосвітніх предметів, а також предметів професійно-технічного циклу. Після цього подаються пропозиції щодо структури уроку. Слід зазначити, що під час розроблення структури уроку необхідно визначити час, який відводиться на кожен компонент структури, що дає можливість планувати і, за необхідності, оперативно корегувати хід уроку.

Далі подається приклад конкретної методичної розробки інтерактивного уроку теоретичного навчання, яка є дидактичним матеріалом для викладача. Приклади розробок опорного конспекту та робочого зошита є навчальним матеріалом для учня. Слід зазначити, що опорний конспект робочий зошит повинен розробляти викладач на основі методичної розробки уроку.

У запропонованих матеріалах наведена також методична розробка уроку практичного навчання з тематики енергозбереження.

Матеріали призначені викладачам і майстрам виробничого навчання професійно-технічних навчальних закладів, структурних навчальних підрозділів підприємств для розроблення змісту і засобів комплексно-методичного забезпечення навчального курсу «Основи енергоефективності».

1. ІНТЕГРАЦІЯ ЗМІСТУ КУРСУ «ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ» ІЗ ЗМІСТОМ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ПРЕДМЕТІВ І ПРЕДМЕТІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОГО ЦИКЛУ

Курс «Основи енергоефективності» може бути реалізований двома шляхами:

Перший – як повністю самостійний курс. У цьому випадку навчальний час (20 годин), за рахунок резерву часу, а також за рахунок часу, що виділяється на інші предмети (відповідно до стандартів ПТО, під час розробки робочих програм дозволяється варіювати зміст навчального предмета в межах 20%).

Другий – частково інтегрувати курс з загальноосвітніми предметами і предметами професійно – технічного циклу.

Курс «Основи енергоефективності» відноситься до таких дисциплін, які тісно корельовані з такими дисциплінами як фізика, хімія, електротехніка, матеріалознавство, спецтехнологія, безпека життєдіяльності, екологія, охорона навколишнього середовища та ін. Тому цілком природно з метою забезпечення міжпредметних зв'язків слушно інтегрувати цей курс з даними предметами. Такий підхід дозволяє органічно об'єднувати на уроках матеріали різних предметів, виключаючи їх дублювання і додержуватись послідовності викладання матеріалу.

Наприклад, аналіз стандарту ПТО з професії «Штукатур 2-го розряду» в предметі «Основи галузевої економіки і підприємництва» в темі «Економіка та її роль у суспільному житті» розглядаються питання, що тісно пов'язані з енергоефективністю: «Обмеженість виробничих ресурсів і проблема вибору. Зміст потреб і їх класифікація».

У типовій навчальній програмі предмета «Технологія штукатурних робіт» в темі «Роль будівництва й будівельної індустрії для розвитку народного господарства України» розглядається питання щодо вимог до міцності,

стійкості, довговічності, і пожежостійкості будівель і споруд. Цілком природно тут розглянути і вимоги до енергоефективності будівель і споруд.

У типовій навчальній програмі з предмету «Охорона праці» в темі «Основи безпеки праці в будівництві» розглядається питання особистої відповідальності штукатура за дотримання правил техніки безпеки. До цього можна додати його відповідальність за енергоефективність з точки зору ресурсозбереження при організації і виконанні робіт.

У типовій навчальній програмі з предмета «Матеріалознавство» розглядаються різні властивості будівельних матеріалів. В даний предмет можуть бути органічно включені питання з вивчення енергозберігаючих властивостей матеріалів, а в програмі з предмету «Електротехніка» доцільно розглядати питання електрозбереження, особливо в темі «Електрозабезпечення на будівельному майданчику».

Подібний аналіз типових планів і програм з предметів, що входять до кожної професії дозволить виділити теми і в них окремі питання, пов'язані з енергозбереженням.

Можливі різні схеми інтеграції курсу «Основи енергоефективності»:

Перша – викладач курсу «Основи енергоефективності» уважно вивчає робочі програми всіх предметів, що входять до складу професії та розробляє пропозиції щодо інтеграції матеріалу курсу з конкретним предметом (з якою темою, наприклад з фізики, хімії, матеріалознавства або іншої дисципліни слід об'єднати матеріал курсу «Основи енергоефективності»). Після цього викладач курсу погоджує свої пропозиції щодо інтеграції з викладачами предметів, з якими буде інтегруватись курс, і спільно виносять їх на розгляд відповідної методичної комісії для затвердження.

Друга схема може бути зворотною до першої: викладачі різних предметів, наприклад спецтехнології, матеріалознавства, фізики, з яким передбачається інтеграція, уважно вивчають зміст курсу з «Основи енергоефективності» і формулюють пропозиції щодо інтегрування частин курсу з їх предметом. Далі

обидва викладачі повинні погодити свої рішення і винести їх на розгляд методичної комісії для затвердження.

Для викладання інтегрованого предмета необхідна додаткова методична, технічна та інша підготовка викладача. Тому для успішної реалізації процесу інтеграції курсу «Основи енергоефективності» з іншими предметами педагогі, що беруть участь в ньому, повинні пройти відповідне підвищення кваліфікації.

2. СТРУКТУРА УРОКУ ТЕОРЕТИЧНОГО НАВЧАННЯ

Типова структура уроку теоретичного навчання складається з наступних елементів:

1. Організаційний елемент уроку (3 хв.) (Тут і нижче час, що відводиться на кожен елемент уроку, вказаний орієнтовно). Будь-який урок починається з попередньої організаційної частини, яка виконує функції забезпечення нормальних умов для початку роботи і психологічного настрою учнів на заняття (вітання викладача, перевірка присутності учнів зосередження на роботі).

2. Повідомлення учням теми, мети і завдань уроку (3 хв.). Способи повідомлення можуть бути різними. Повідомлення може бути надрукованим на плакаті, заздалегідь написаним на дошці або зображеним на слайді і показаним на екрані. Цю інформацію учні повинні записати у робочий зошит.

3. Мотивація учнів (4 хв.). Викладач стимулює пізнавальні інтереси учнів, розкриваючи значення матеріалу, що вивчається, для їх успішної професійної діяльності. Визначає зв'язок матеріалу даної теми з матеріалом наступних тем і практичним його застосуванням.

4. Актуалізація і корекція опорних знань учнів (5 хв.): Визначаються зв'язки опорних знань і умінь з новими, якими треба оволодіти. Опорні знання можна визначити шляхом опитування учнів чи тестування. При цьому в методичній розробці необхідно подати перелік питань, що будуть задані учням. Ці питання можуть бути наведені і у робочому зошиті.

5. Вивчення нового матеріалу (20 хв.). Це основний елемент уроку. Викладач заздалегідь обирає методи (словесні, наочні, практичні) і засоби, які він буде використовувати на уроці, дотримуючись основних принципів дидактики. У цьому розділі подається детальний конспект нового навчального матеріалу.

У методичній розробці подається перелік усіх наочних засобів, використаних в ході уроку, і вказується засіб їх демонстрації: дошка, плакати,

слайди, мультимедійний проектор і тому подібне. Викладач заздалегідь визначає, яку частину навчального матеріалу учні повинні законспектувати у робочому зошиті, записати визначення, формули, накреслити схему тощо, а також час, який потрібен для цього учням.

Якщо під час викладання матеріалу планується використання мультимедійних засобів, то в розробці необхідно вказати місце, де буде використано цей матеріал і навести коментарі, які даватиме викладач, або вони прозвучать у самій мультимедійній вставці. Викладачеві слід враховувати тривалість показу матеріалу і узгодити його з тривалістю уроку.

Необхідно відзначити, що викладач може планувати застосування наочних засобів, які треба буде заздалегідь виготовити. Ці засоби він може розробити сам, або сформулювати завдання на їх виготовлення.

У процесі вивчення нового матеріалу викладач, як правило, реалізує зворотній зв'язок шляхом оперативного оцінювання навчальних досягнень учнів. Планується визначення рівня знань, умінь і, у разі необхідності, корегування змісту інформації що надається учням. Для здійснення цього у методичній розробці викладач пропонує перелік питань з теми уроку. Аналізуючи відповіді викладач визначає рівень засвоєння матеріалу учнями.

6. Закріплення вивченого матеріалу на уроці (4 хв.): творче перенесення знань і вмінь учнів на нові умови діяльності, осмислення діяльності в різних ситуаціях.

7. Систематизація і узагальнення інформації (3 хв.): структуризація вивченого матеріалу, встановлення логічних зв'язків, оформлення систематизованих знань і вмінь за допомогою знаково-графічних засобів (схем, таблиць), перехід від вузьких до широких узагальнень.

8. Підсумки уроку (3 хв.): короткий аналіз навчальної діяльності учнів на уроці, оцінювання знань і активності учнів, видача домашнього завдання.

9. Наприкінці розробки слід навести літературні джерела для учня і для викладача.

3.ІНТЕРАКТИВНИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ УРОК (на прикладі теми «Аналіз втрат тепла в будинках»)

Деякі коментарі до методичної розробки

1. Час, виділений на кожний елемент уроку орієнтовний. У кожному конкретному випадку він буде залежати як від викладача (темпу викладання матеріалу, кількості питань, що задає викладач учням і т.п.), так і від учнів (їхньої активності в обговоренні матеріалів уроку, дисципліни, мотивації тощо).
2. Наведені у розробці варіанти запитань можуть бути доповнені та скориговані викладачем.

1. Організаційний елемент уроку (3 хв.)

Викладач: Взаємне привітання, заповнення журналу.

2. Повідомлення про тему, мету й завдання уроку (4 хв.)

Викладач демонструє **слайд №1**. Повідомляє учням тему уроку, оголошує його мету і завдання. Повідомляє також, що з цієї теми буде проведено практичне заняття.

Відповідає на запитання учнів.

Тема уроку: Аналіз втрат тепла в будинках.

Мета уроку: Сформувати в учнів знання та навички здійснення аналізу втрат тепла в будинках.

Завдання на урок: 1. Провести аналіз втрат тепла в будинках.

2. Визначити джерела надходження тепла в будинки.

Тип уроку:засвоєння нових знань.

Слайд 1. Інформація про урок

Учні. Знайомляться зі змістом завдання. Записують в робочий зошит тему, мету, і завдання уроку.

3. Мотивація учнів (4 хв.)

Викладач повідомляє, що в державі на опалення приміщень витрачається приблизно четверта частина палива, яке споживається в країні, при цьому 80% його йде на обігрів житлових будинків. З огляду на високу ціну енергії актуальним завданням є застосування заходів щодо збереження тепла в приміщенні. Це дає можливість не тільки створити комфортні умови проживання, але й досягти певної економії коштів. Зберігання тепла також економить енергоресурси і позитивно впливає на збереження навколишнього середовища.

Майбутній робітник, який володіє знаннями й навичками енергозбереження, підвищить свою конкурентоздатність на сучасному ринку праці.

Викладач також визначає зв'язок матеріалу даної теми з матеріалом наступних тем і практичним його застосуванням.

Учні роблять короткі записи в робочому зошиті і задають питання викладачеві. Викладач дає лаконічні та змістовні відповіді на питання. Бажано, щоб відповіді викладача створювали певну проблемну ситуацію, стимулюючи учнів до подальшого діалогу.

4. Актуалізація й корекція опорних знань учнів (5 хв.)

За матеріалами попередніх уроків викладач опитує учнів. Питання наводяться у робочому зошиті, на які учні заздалегідь (під час підготовки до уроку) повинні дати відповіді. За рівнем відповідей викладач визначає рівень засвоєння знань учнів. У ході діалогу викладач корегує знання учнів відповідно до теми уроку.

Варіанти питань:

1. Назвати три основних способи перенесення теплової енергії:
2. Дати визначення теплопровідності.
3. Дати визначення конвекції.
4. Дати визначення теплового випромінювання.
5. Дати визначення поняття теплоізоляції

6. Назвати нормативні значення температури за СНіП в житлових і виробничих приміщеннях.

7. Навести приклад енергозбереження в процесі виконання функціональних обов'язків у межах професії.

8. Назвати теплоізоляційні матеріали, що використовуються в сучасному будівництві для збереження тепла.

Викладач стимулює учнів до обговорення відповідей на питання.

Варіанти правильних відповідей на питання:

1	1) Теплопровідність, 2) конвекція, 3) теплове випромінювання
2	Теплопровідність – перенесення тепла від більш нагрітих до менш нагрітих частин тіла за рахунок теплового руху та взаємодії мікрочасток, що приводить до вирівнювання температури тіла.
3	Конвекція – перенесення тепла за рахунок переміщення часток речовини в просторі. Спостерігається в рідинах та газах, що рухаються.
4	Теплове випромінювання – перенесення енергії електромагнітними хвилями за відсутності контакту між тілами.
5	Теплоізоляція – це властивість матеріалу перешкоджати передачі тепла.
6	Температура у житлових приміщеннях 18 – 20 ⁰ С, у виробничих приміщеннях залежить від їх технологічного призначення.
7	Залишаючи робоче місце необхідно виключати світло, прилади, обладнання.
8	Мінеральна вата, керамзит, пінопласт, дерево, картон тощо

5. Вивчення нового матеріалу (20 хв.)

Викладається новий матеріал з елементами бесіди, групової дискусії («мозкового штурму»).

Під час вивчення нового матеріалу викладач пропонує учням роботу з опорним конспектом і робочим зошитом.

Для забезпечення інтерактивної взаємодії викладача з учнями викладач організовує групову дискусію.

Наприклад, *викладач* повідомляє, що якість праці і відпочинку людини залежить від комфортності приміщення й, насамперед, температури в ньому. Українські стандарти передбачають комфортну температуру всередині приміщень не нижче 18-20°C (показує **слайд 2** і просить записати ці дані у робочий зошит).

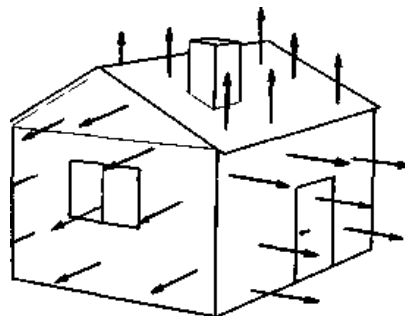
Українські стандарти передбачають комфортну температуру всередині приміщень не нижче 18-20°C

Слайд 2

Учні записують у робочий зошит визначення поняття і показники комфортної температури у приміщенні.

Потім *викладач* звертає увагу учнів на причини втрат тепла у будівлі (показує **слайд 3**). Учні занотують це положення у робочому зошиті. Важливе значення для створення в приміщенні комфортних умов також має вологість повітря. Люди відчувають почуття комфорту, якщо значення відносної вологості знаходиться в інтервалі **від 35% до 65%**. Дуже сухе повітря підвищує витрати на опалювання, оскільки "сухість" для досягнення відчуття комфорту вимагає підвищення температури.

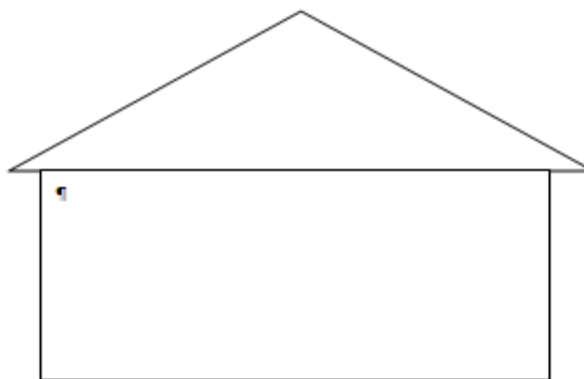
Треба мати на увазі, що холодне повітря, при тій же відносній вологості сухіше, ніж тепле повітря. Тому часте провітрювання при низьких температурах на вулиці знижує вологість повітря у приміщенні. Повісивши на батарею випарник з водою і, таким чином збільшивши вологість повітря, при зниженій температурі людина може почувати себе більш комфортно.



Слайд 3. Теплові втрати у будинку шляхом теплопровідності

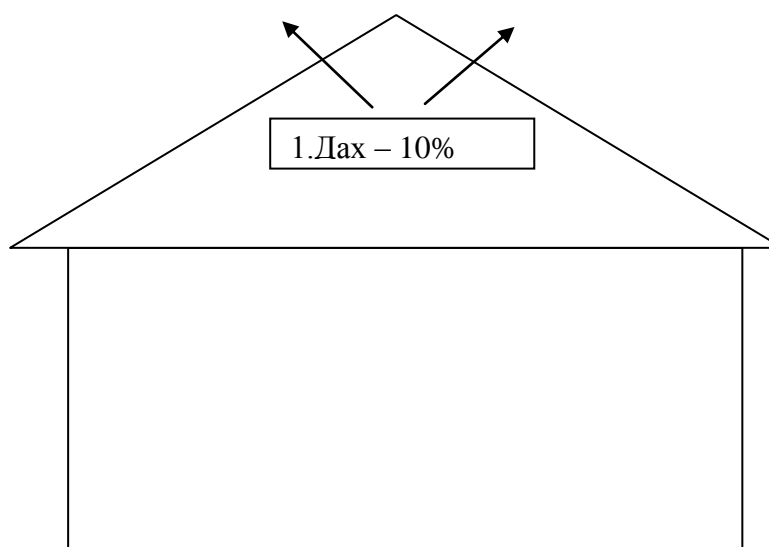
Викладач послідовно пояснює відносні величини втрат тепла різними елементами будинку. (Показує слайд схеми будинку (**Слайд 4**)).

Учні на схемі будинку, яка є у робочому зошиті, послідовно зарисовують всі види втрат тепла, а використовуючи опорний конспект закріплюють пояснення викладача.



Слайд 4. Схема будинку

Викладач, використовуючи **слайд 5**, пояснює перший вид теплових втрат через дах, який складає приблизно 10%. Просить учнів прокоментувати причини цього виду втрат. Повідомляє, що числові дані з теплових втрат надані німецьким фахівцем з енергоефективності Ф.Срамою. При цьому у вітчизняній літературі можуть зустрічатися і інші показники теплових втрат.

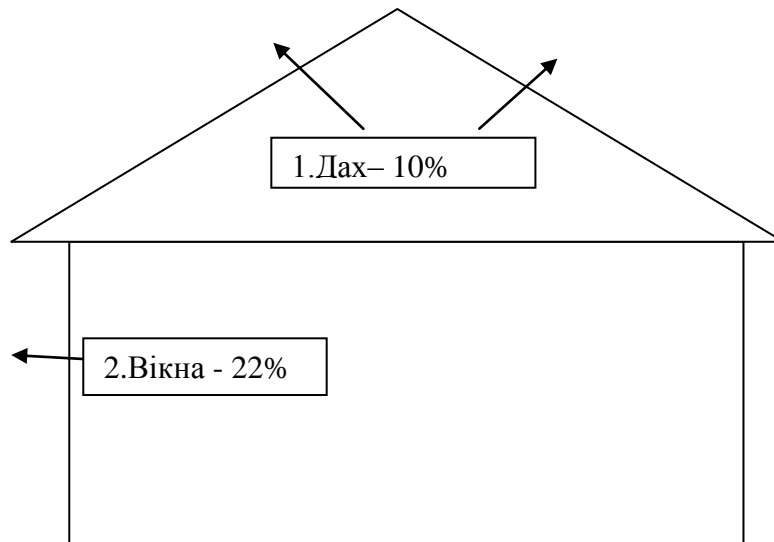


Слайд .5. Втрати тепла через дах

Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла через дах.

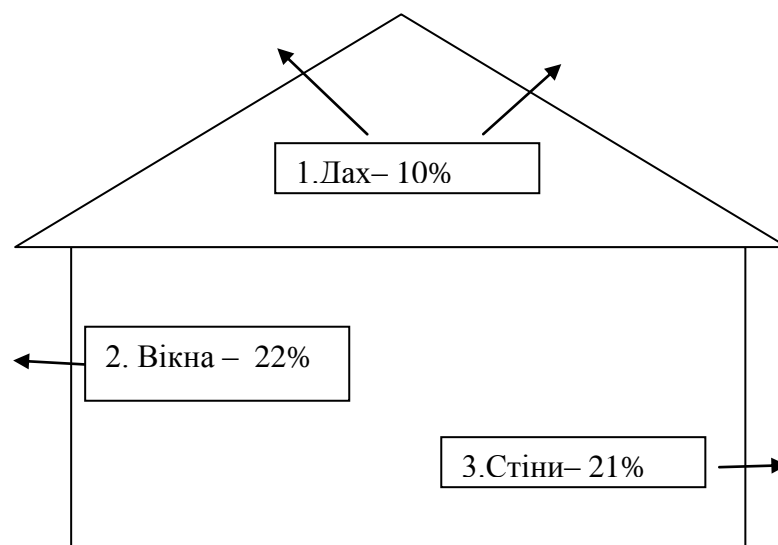
Викладач повідомляє, що другий вид втрат тепла (через вікна) становить близько 22% всіх втрат тепла у будинку, (показує **слайд 6**). Запрошує учнів до продовження дискусії.

Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла через вікна..



Слайд.6. Втрати тепла через вікна

Викладач повідомляє, що третій вид втрат тепла (через стіни) становить близько 21% всіх втрат тепла у будинку, показує **слайд 7** схеми будинку і

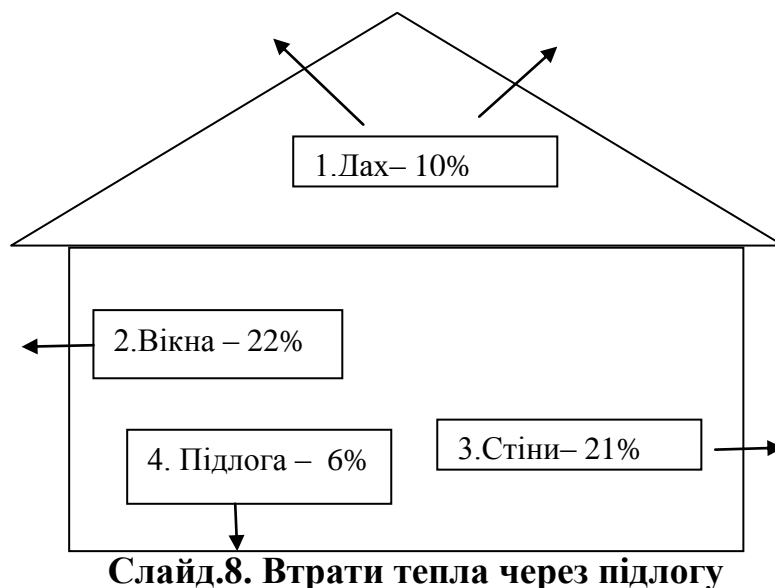


Слайд.7. Втрати тепла через стіни

запрошує учнів до продовження дискусії.

Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла через стіни.

Викладач повідомляє, що четвертий вид втрат тепла (через підлогу) становить близько 6% (**слайд 8**) усіх втрат тепла у будинку, показує слайд схеми будинку і запрошує учнів до продовження дискусії.

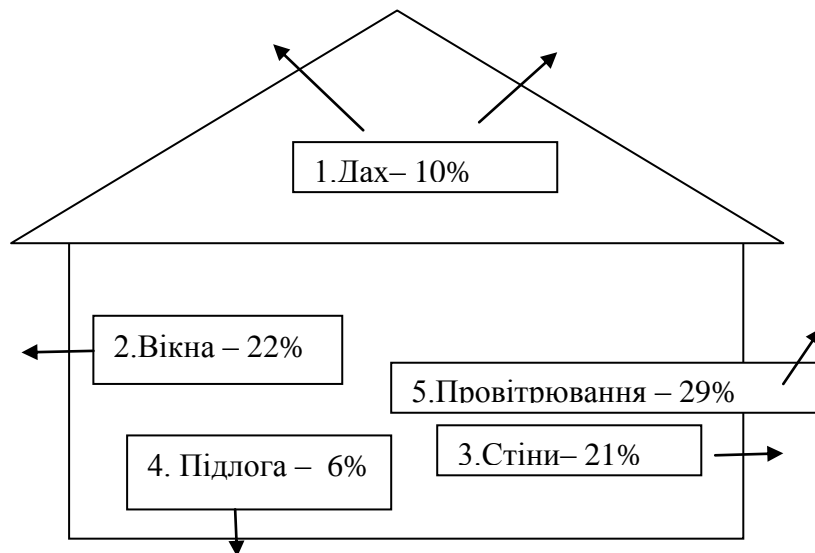


Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла через підлогу.

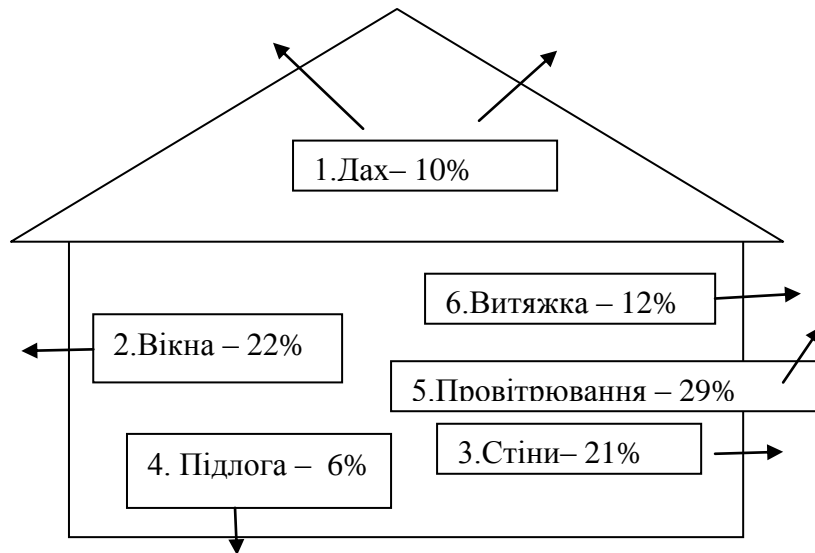
Викладач повідомляє, що п'ятий вид втрат тепла (під час провітрювання) становить близько 29% (**слайд 9**) всіх втрат тепла у будинку, показує слайд схеми будинку і запрошує учнів до продовження дискусії.

Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла під час провітрювання.

Викладач повідомляє, що шостий вид втрат тепла (робота витяжки) становить близько 12% (**слайд 10**) всіх втрат тепла у будинку, показує слайд схеми будинку і запрошує учнів до продовження дискусії.



Слайд.9. Втрати тепла під час провітрювання



Слайд.10. Втрати тепла під час роботи витяжки

Учні: На схемі будинку записують дані про втрати тепла під час роботи ВИТЯЖКИ.

Викладач переходить до розгляду другого завдання уроку: **визначення шляхів надходження тепла в приміщення**. Викладач спрямовує бесіду на розв'язання завдань, які окремо наведено в табл.3.1. Відповіді на них учні записують у робочий зошит.

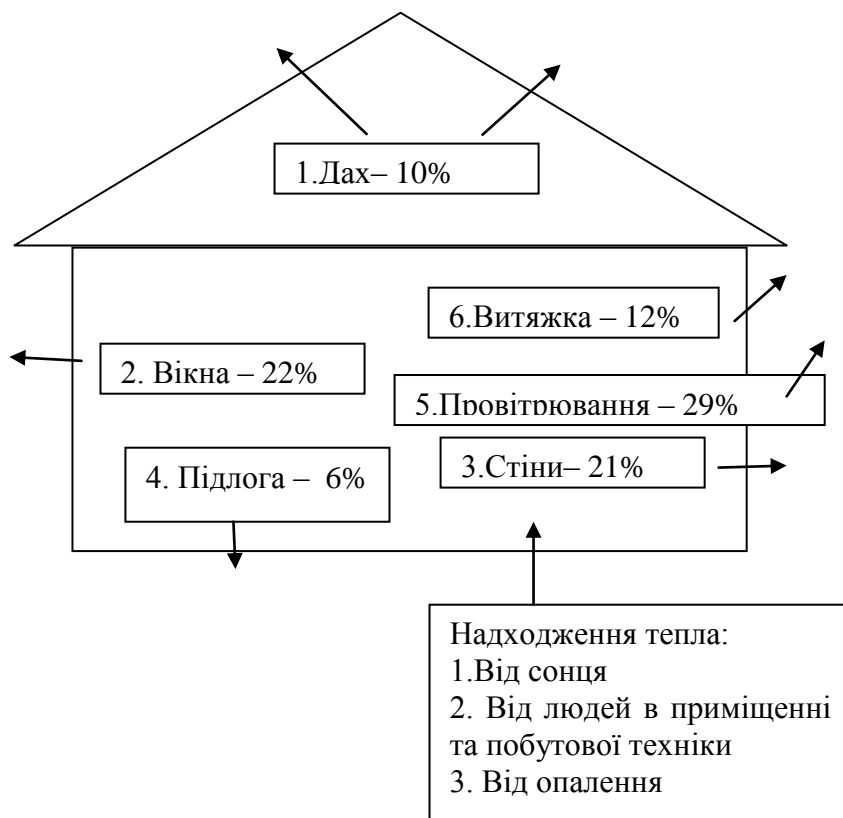
Таблиця 3.1.

№ п/п	Зміст завдання	Варіанти рішення завдання
1	Як можна компенсувати втрати тепла в будинку?	Втрати тепла можна компенсувати підведенням тепла в обсязі, що компенсує його втрати.
2	Які джерела надходження тепла в будинок Ви можете назвати?	<ul style="list-style-type: none"> - Сонячна теплова енергія. - Тепло від людей, що перебувають в будинку. - Тепло від працюючої побутової техніки. - Тепло від опалення (центрального чи індивідуального).
3	Чи завжди є бажаним надходження тепла в будинок від перерахованих джерел?	Влітку (у спеку) ми намагаємося виключити надходження будь-якого тепла в будинок
4	Якщо в приміщенні температура нижче бажаної, то яким способом можна її збільшити до комфортної?	Збільшити температуру в приміщенні можна двома шляхами: 1.Зменшити втрати тепла в приміщенні (утеплити вікна, двері тощо), 2.Збільшити надходження тепла в приміщення.
5	Який із запропонованих Вами варіантів ефективніший з точки зору енергозбереження?	Перший варіант: зменшити втрати тепла в приміщенні
6	Скільки тепла необхідно подавати в приміщення, щоб температура у ньому була стабільною?	Тепла в приміщення слід подавати стільки, щоб компенсувати його втрати
7		

Наприкінці бесіди викладач показує **слайд 11** і визначає основні джерела надходження тепла в приміщення.

Учні записують цю інформацію у робочий зошит.

Викладач повідомляє учням, що **теплоізоляція є одним із основних шляхів енергозбереження у комунальній сфері.**



Слайд 11. Надходження тепла в приміщення

Мешканці старих багатоквартирних і приватних будинків знають, як може бути холодно взимку в приміщенні яке опалюється. Причина не в тому, що температура опалення є недостатньою, а в тому, що через погано утеплені стіни будівель втрачається більше третини спожитого тепла. Захистити оселі від втрати тепла, дозволяє раціональне використання теплоізоляції.

Теплоізоляція з мінеральної вати, пінопласту, інших полімерних і природних матеріалів є найбільш поширеною та ефективною в будівництві, комунальному господарстві. Вона діє як звичайний одяг, що перешкоджає втратам тепла і проникненню холоду (Слайд 12),



Слайд 12. Варіант збереження тепла в будинку

Отже, використання теплоізоляції забезпечує:

- 1. Збільшення внутрішньої площі будинку.** Використання теплоізоляції дозволяє збільшити внутрішню площу будинку за рахунок зменшення товщини зовнішніх стін. Це також сприяє суттєвій економії будівельних матеріалів.
- 2. Економію та комфорт.** Знижуючи втрати тепла, ми зменшуємо витрати палива, необхідного для його виробництва, і таким чином заощаджуємо кошти на опалення. Одночасно використання теплоізоляції дозволяє підтримувати високий рівень комфорту в приміщенні.
- 3. Збільшення терміну служби конструкцій.** Використання теплоізоляції запобігає появі конденсату всередині будівельних конструкцій, і тим самим попереджає виникнення цвілі, а також мікрошпарин.
- 4. Позитивний екологічний вплив.** Зменшення енергоспоживання призводить до зменшення шкідливих викидів у атмосферу.

За статистичними даними крізь стіни та дахи втрачається до 50% тепла. Рациональне використання теплоізоляційних матеріалів в будівництві дозволить зберегти тепло та зменшити витрати на опалення на 50-70%.

6. Закріплення нового матеріалу (4 хв.)

Викладач пропонує учням прокоментувати всі види втрат і надходжень енергії, а також дати пропозиції щодо зберігання тепла в житловому приміщенні, майстерні, у спортзалі, у навчальному закладі в цілому.

Якщо в учнів з'явилися питання з теми уроку, викладач дає на них вичерпні відповіді. На деякі поставлені питання відповідь дають самі учні.

8. Систематизація й узагальнення знань, умінь (3 хв.)

Викладач може провести тестове оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу уроку. Контрольні питання до уроку наведено нижче, правильні варіанти відповідей на них виділено шрифтом.

У робочому зошиті учні помічають правильні відповіді на контрольні питання.

Контрольні питання до уроку:

1) Яка температура згідно з державними стандартами всередині житлових приміщень вважається нормальною?

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Не нижче 10 °С. | 6. 20-22 °С. |
| 2. 10 -15 °С. | 7. Не нижче 20 - 22 °С. |
| 3. 15-18 °С. | 8. Не вище 22 °С. |
| 4. <u>Не нижче 18-20 °С.</u> | 9. 22 -24 °С. |
| 5. Не вище 18-20 °С. | 10 . Не вище 24 °С. |

2) Які види енергетичних ресурсів найчастіше використовуються для обігріву приватних будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля
6) сонячні батареї; 7) енергія вітру; 8) солома; 9) енергія вітру; 10) мазут.

3) Які види енергоносіїв найчастіше використовуються для обігріву багатопверхових будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля
6) сонячна енергія; 7) енергія вітру; 8) солома;
10) мазут.

4) Які теплоізоляційні матеріали використовуються в будівництві для збереження тепла:

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| <u>1. Дерево.</u> | <u>6. Керамзит.</u> |
| <u>2. Мінеральна вата.</u> | <u>7. Цегла.</u> |
| <u>3. Скло.</u> | <u>8. Шифер.</u> |
| <u>4. Метал.</u> | <u>9. Пінопласт</u> |
| <u>5. Азбест.</u> | <u>10. Повітря.</u> |

5) Який термін означає дане визначення:

«_____ - це явище передачі теплоти».

6) Визначте, через які основні елементи будинку відбуваються втрати тепла?

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| <u>1. Через дах.</u> | <u>6. Через витяжку.</u> |
| <u>2. Через вікна.</u> | <u>7. Через двері.</u> |
| <u>3. Через поріг.</u> | <u>8. При провітрюванні</u> |
| <u>4. Через стіни.</u> | <u>9. Через мікротріщини.</u> |
| <u>5. Через підлогу.</u> | <u>10. Через квартиру.</u> |

7) Які джерела надходження тепла в будинок Ви можете назвати?

1. Сонячна теплова енергія.
2. Тепло від людей, що перебувають у будинку.
3. Геотермальне тепло.
4. Тепло від працюючої побутової техніки (телевізора, жирівок тощо).
5. Тепло від холодильника.
6. Тепло від люменісцентних ламп.
7. Тепло від опалення (центрального або індивідуального).

8) Люди, відчують почуття комфорту в приміщенні, якщо значення відносної вологості повітря знаходиться в інтервалі:

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Від 0 до 10%. | 6. До 50 %. |
| 2. Від 0 до 35%. | 7. До 65%. |
| 3. Від 10% до 35%. | 8. Від 50% до 65%. |
| 4. Від 10% до 50%. | 9. Від 50% до 75%. |
| 5. <u>Від 35% до 65 %.</u> | 10. Від 70% до 85%. |

9) Використання теплоізоляції забезпечує:

1. Збільшення витрат коштів на комунальні послуги.
2. Збільшення внутрішньої площі будинку.
3. Збільшення об'єму будинку.
4. Економію та комфорт.
5. Спрощення обслуговування будинку.
6. Збільшення терміну служби конструкцій.
7. Позитивний екологічний вплив
8. Зменшує залежність від комунальних служб.

ПРИМІТКА: Правильні варіанти відповідей у тестах підкреслені.

8. Підсумки уроку (3 хв.)

Викладач: Повідомляє результати тестування учнів. Відмічає тих учнів, які брали активну участь в обговоренні матеріалу уроку. Повідомляє, що на наступному занятті розглядатимуться шляхи усунення теплових втрат. Пропонує учням до наступного заняття проаналізувати втрати тепла у їх квартирі (будинку) і запропонувати шляхи усунення. При чому, учні можуть для виконання завдання залучати членів сім'ї.

9. Література:

Література для учня:

1. Мельникова О.В., Праховник А.В. та ін. Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи. -ДО.: «КВІЦ». -2004. –104с.

Література для викладача:

1. Написання та оформлення методичних розробок //Методичні рекомендації (проект) / Укладач Н.І.Бугай. -ДО.: НМЦ ПТО Міністерства освіти й науки України, 2005. –41с.

2. Написання методичних розробок. Методичні рекомендації // Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи. Науково-методичний збірник. – Випуск 2. –2006. –С.101-114.

3. Коваленко М.П., Денисюк С.П. Енергозбереження – пріоритетний напрям Державної політики України. К.: УЕЗ., 1998. –506с.

3.1. ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

з теми уроку «Аналіз втрат тепла в будинках»

Мета уроку: Сформувати в учнів знання та навички аналізу шляхів втрат тепла в будинках.

Завдання на урок: 1. Провести аналіз втрат тепла в будинках.

2. Визначити джерела надходження тепла в будинки.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Аналіз втрат тепла в будинках проводиться для визначення та застосування заходів з енергозбереження.

Якість праці і відпочинку людини залежить від комфортності приміщення й, насамперед, температури в ньому. Державні стандарти передбачають комфортну температуру всередині приміщень не нижче 18-20°C.

Важливе значення для створення в приміщенні комфортних умов також має вологість повітря. Люди, відчувають почуття комфорту, якщо значення відносної вологості знаходиться в інтервалі **від 65% до 35%**. Дуже сухе повітря підвищує витрати на опалювання, оскільки "сухість" для досягнення відчуття комфорту вимагає підвищення температури.

Треба мати на увазі, що холодне повітря, при тій же відносній вологості сухіше, ніж тепле повітря. Тому часте провітрювання при низьких температурах на вулиці знижує вологість повітря в приміщенні. Повісивши на батарею випарник з водою і, таким чином збільшивши вологість повітря, при зниженій температурі людина може почувати себе більш комфортно.

Збереження енергоресурсів є актуальною проблемою сьогодення. Тому перед суспільством постає питання заощадження тепла та його ефективного використання.

Аналіз втрат тепла у будинку дозволяє запропонувати ефективні методи енергозбереження.

Розглянемо види теплових втрат у будинку шляхом теплопровідності (див. рис.1).

Втрати тепла в приміщенні пропорційні різниці температур між повітрям у приміщенні й зовнішнім повітрям. Величина втрат шляхом теплопровідності залежить від розмірів поверхонь будівлі, будівельних матеріалів, з яких побудований будинок і від параметрів їх теплоізоляції.

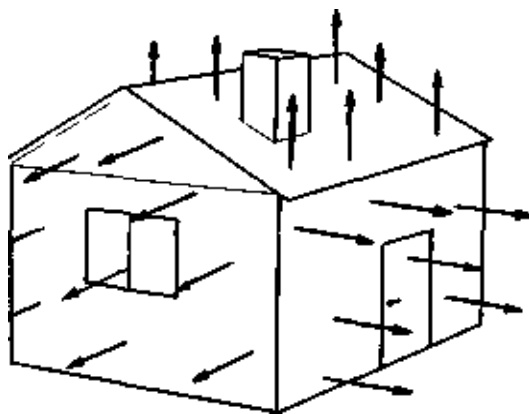


Рис.1. Теплові втрати у будинку шляхом теплопровідності

ПРИМІТКА: Числові дані з теплових втрат у будинку, що приведені нижче, надані німецьким фахівцем з енергоефективності Ф.Срамою. При цьому у вітчизняній літературі можуть зустрічатися інші значення теплових втрат.

Перший вид втрат тепла (через дах) становить близько 10% усіх теплових втрат у будинку (див.рис.2).

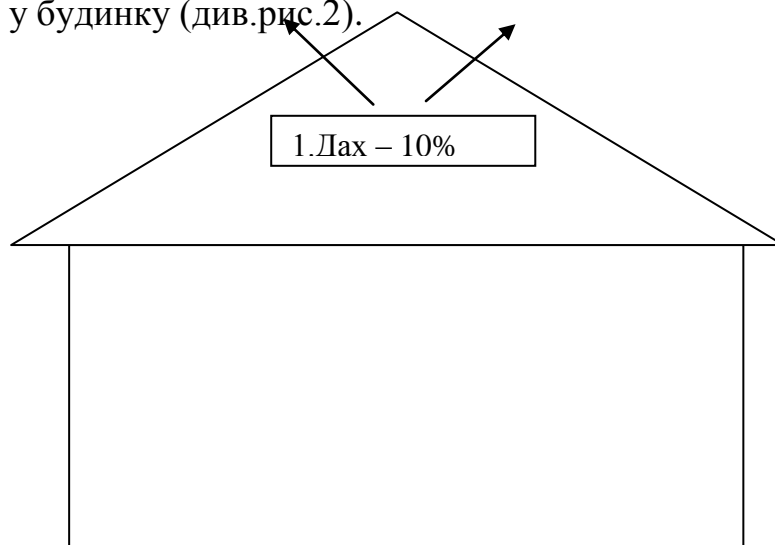


Рис.2. Втрати тепла через дах

Другий вид втрат тепла (через вікна) становить близько 22% усіх втрат тепла у будинку. (див. рис.3).

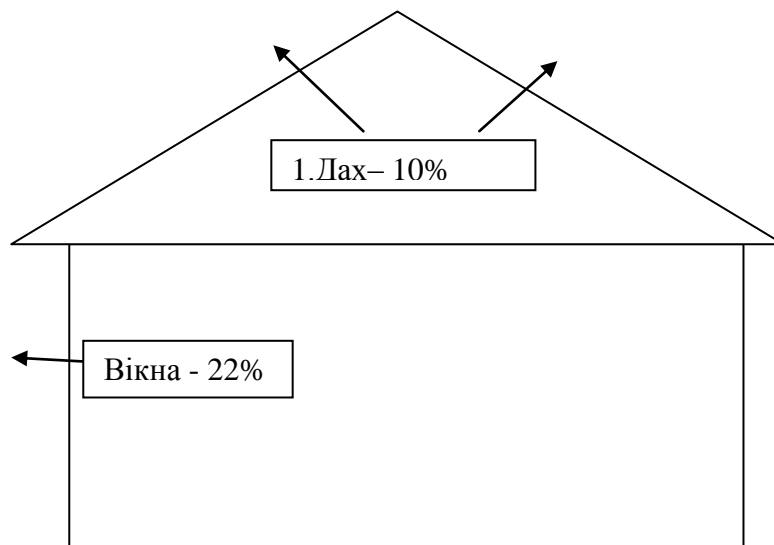


Рис.3. Втрати тепла через вікна

Третій вид втрат тепла (через стіни) становить близько 21%. (див. рис.4).

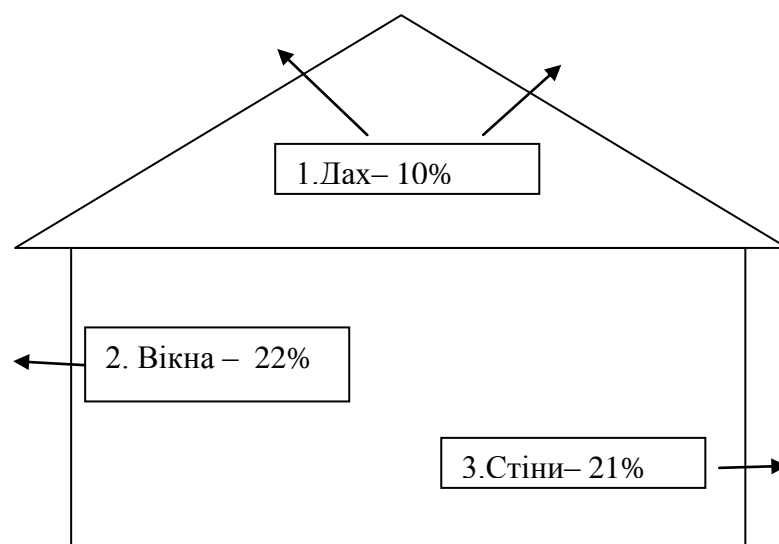


Рис.4. Втрати тепла через стіни

Четвертий вид втрат тепла (через підлогу) становить близько 6%. (див.рис 5).

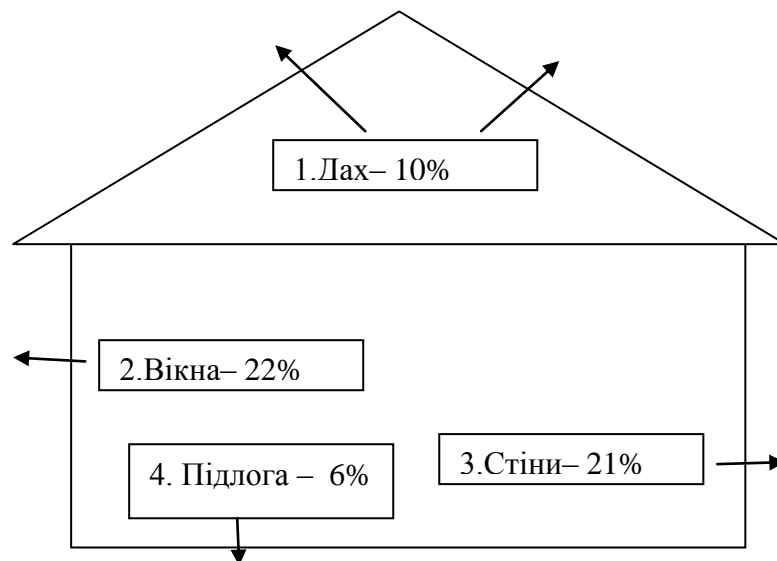


Рис.5. Втрати тепла через підлогу

П'ятий вид втрат тепла (під час провітрювання) становить близько 29%. (див. рис.6).

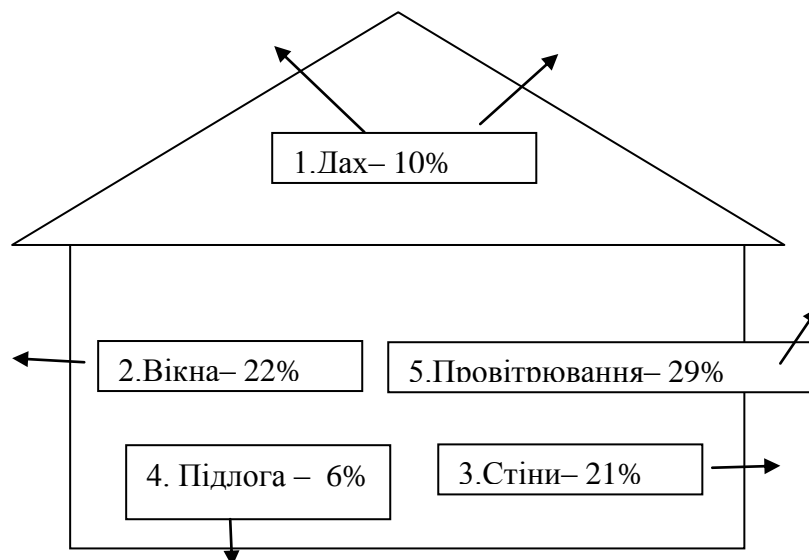


Рис.6. Втрати тепла під час провітрювання

Шостий вид теплових втрат (під час роботи витяжки)

становлять близько 12%. (див.рис.7).

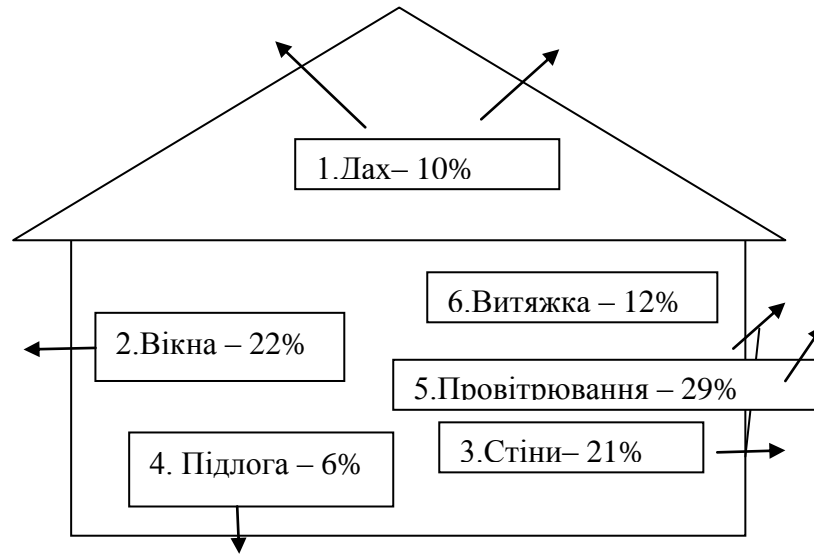


Рис.7. Втрати тепла під час роботи витяжки

Для компенсації втрат тепла до будинку необхідно додатково підводити тепло. Можливі різні джерела надходження тепла: від сонця; від людей у приміщенні та побутової техніки; від опалення (див. рис.8).

Чим більші втрати тепла, тим більше тепла треба підвести до будинку.

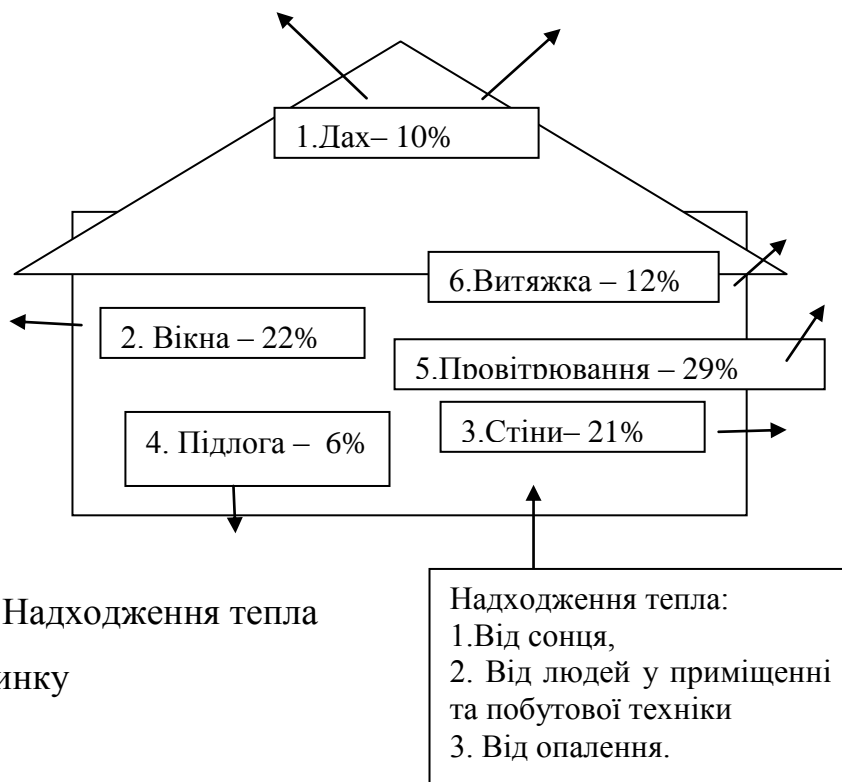


Рис.8. Надходження тепла до будинку

Теплоізоляція є одним із основних шляхів енергозбереження

Мешканці старих багатоквартирних і приватних будинків знають, як може бути холодно взимку в приміщенні яке опалюється. Причина не в тому, що температура опалення є недостатньою, а в тому, що через погано утеплені стіни будівель втрачається більше третини спожитого тепла. Захистити оселі від втрати тепла, дозволяє раціональне використання теплоізоляції.

Теплоізоляція з мінеральної вати, пінопласту, інших полімерних і природних матеріалів є найбільш поширеною та ефективною в будівництві, комунальному господарстві. Вона діє як звичайний одяг, що перешкоджає втратам тепла і проникненню холоду. (рис.9),



Рис.9. Варіант збереження тепла в будинку

Отже, використання теплоізоляції забезпечує:

- 1. Збільшення внутрішньої площі будинку.** Використання теплоізоляції дозволяє збільшити внутрішню площу будинку за рахунок зменшення товщини зовнішніх стін. Це також сприяє суттєвій економії будівельних матеріалів.
- 2. Економію та комфорт.** Знижуючи втрати тепла, ми зменшуємо витрати палива, необхідного для його виробництва, і таким чином заощаджуємо кошти на опалення. Одночасно використання теплоізоляції дозволяє підтримувати високий рівень комфорту в приміщенні.
- 3. Збільшення терміну служби конструкцій.** Використання теплоізоляції запобігає появі конденсату всередині будівельних конструкцій, і тим самим попереджає виникнення цвілі, а також мікрошпарин.

4. Позитивний екологічний вплив. Зменшення енергоспоживання призводить до зменшення шкідливих викидів у атмосферу.

За статистичними даними крізь стіни та дахи втрачається до 50% тепла. Рациональне використання теплоізоляційних матеріалів в будівництві дозволить зберегти тепло та зменшити витрати на опалення на 50-70%.

Контрольні питання:

1) Яка температура згідно з державними стандартами всередині житлових приміщень вважається нормальною?

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Не нижче 10 °С. | 6. 20-22 °С. |
| 2. 10 -15 °С. | 7. Не нижче 20 - 22 °С. |
| 3. 15-18 °С. | 8. Не вище 22 °С. |
| 4. Не нижче 18-20 °С. | 9. 22 -24 °С. |
| 5. Не вище 18-20 °С. | 10. Не вище 24 °С. |

2) Які види енергетичних ресурсів найчастіше використовуються для обігріву приватних будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля
6) сонячні батареї; 7) енергія вітру; 8) солома; 9) енергія вітру; 10) мазут.

3) Які види енергоносіїв найчастіше використовуються для обігріву багатопверхових будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля
6) сонячна енергія; 7) енергія вітру; 8) солома;
10) мазут.

4) Які теплоізоляційні матеріали використовуються у будівництві для збереження тепла.

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1. Дерево. | 6. Керамзит. |
| 2. Мінеральна вата. | 7. Цегла. |
| 3. Скло. | 8. Шифер. |
| 4. Метал. | 9. Пінопласт |

5. Азбест.

10.Повітря.

5) Який термін означає дане визначення:

«_____ - це явище передачі теплоти».

6) Визначте, через які основні елементи будинку відбуваються втрати тепла?

1. Через дах.

6. Через витяжку.

2. Через вікна.

7. Через двері.

3.Через поріг.

8. Під час провітрювання

4. Через стіни.

9. Через мікротріщини.

5. Через підлогу.

10. Через квартиру.

7) Які джерела надходження тепла до будинку Ви можете назвати?

1. Сонячна теплова енергія.

2. Тепло від людей, які перебувають у будинку.

3. Геотермальне тепло.

4. Тепло від працюючої побутової техніки (телевізор, електроплита тощо).

5. Тепло від холодильника.

6. Тепло від люменісцентних ламп.

7. Тепло від опалення (центрального або індивідуального).

8) Люди, відчують почуття комфорту в приміщенні, якщо значення відносної вологості повітря знаходиться в інтервалі:

1. Від 0 до 10%.

6. До 50 %.

2. Від 0 до 35%.

7. До 65%.

3. Від 10% до 35%.

8. Від 50% до 65%.

4. Від 10% до 50%.

9. Від 50% до 75%.

5. Від 35% до 65 %.

10. Від 70% до 85%.

9) Використання теплоізоляції забезпечує:

1.Збільшення витрат коштів на комунальні послуги.

2. Збільшення внутрішньої площі будинку.

3.Збільшення об'єму будинку.

4. Економію та комфорт.
5. Спрощення обслуговування будинку.
6. Збільшення терміну служби конструкцій.
7. Позитивний екологічний вплив.
8. Зменшує залежність від комунальних служб.

3.2. РОБОЧИЙ ЗОШИТ

З теми уроку «Аналіз втрат тепла в будинках»

Робочий зошит видається учням для забезпечення їхньої якісної самостійної підготовки до уроку та під час уроку з метою здійснення записів, які сприятимуть у підготовці до заліку

У процесі навчання викладач може збирати робочі зошити учнів для перевірки його ведення і виконання завдань.

1. Запишіть дані про урок.

Мета уроку: _____ _____
Тема уроку: _____.
Завдання на урок: 1. _____.
2. _____.
Тип уроку: _____.

Аналіз втрат тепла у приміщенні проводиться для визначення та застосування заходів з енергозбереження.

Якість праці та відпочинку людини залежить від комфортності приміщення й, насамперед, температури в ньому.

Державні стандарти передбачають комфортну температуру всередині приміщень не нижче _____

Основною причиною втрат тепла у будівлі є _____.

2. Актуалізація опорних знань

Дайте відповіді на наступні питання:

1. Назвіть три основних способи переносу теплової енергії	1. _____ 2. _____ 3. _____
2. Дайте визначення теплопровідності	
3. Дайте визначення конвекції	
4. Дайте визначення теплового випромінювання	
5. Дайте визначення поняття теплоізоляції	
6 Назвіть нормативні значення температури за СНіП у житлових і виробничих приміщеннях	
7. Наведіть приклад енергозбереження під час виконання функціональних обов'язків у межах професії	
8. Назвіть теплоізоляційні матеріали, що використовуються в сучасному будівництві для збереження тепла	

Важливе значення для створення у приміщенні комфортних умов також має вологість повітря. Люди, відчують почуття комфорту, якщо значення відносної вологості знаходиться в інтервалі від _____ до _____. Дуже сухе повітря підвищує витрати на опалювання, оскільки "сухість" для досягнення відчуття комфорту вимагає підвищення температури.

Треба мати на увазі, що холодне повітря, при тій же відносній вологості сухіше, ніж тепле повітря. Тому часте провітрювання при низьких температурах на вулиці знижує вологість повітря у приміщенні. Повісивши на батарею випарник з водою і, таким чином, збільшивши вологість повітря, при зниженій температурі людина може почувати себе більш комфортно.

Збереження енергоресурсів є актуальною проблемою сьогодні. Тому перед суспільством постає питання заощадження тепла та його ефективного використання.

Аналіз втрат тепла у приміщеннях дозволяє запропонувати ефективні методи енергозбереження.

Розглянемо види теплових втрат у приміщеннях будинку шляхом теплопровідності (Рис.1).

Питання	Як буде змінюватися з часом температура повітря в будинку, якщо його не опалювати?
Відповідь на питання	

Втрати тепла у приміщенні пропорційні різниці температур між повітрям у приміщенні й зовнішнім повітрям. Величина втрат шляхом теплопровідності залежить від розмірів поверхонь будівлі, будівельних матеріалів, з яких побудований будинок і від параметрів їх теплоізоляції (див. рис.1)

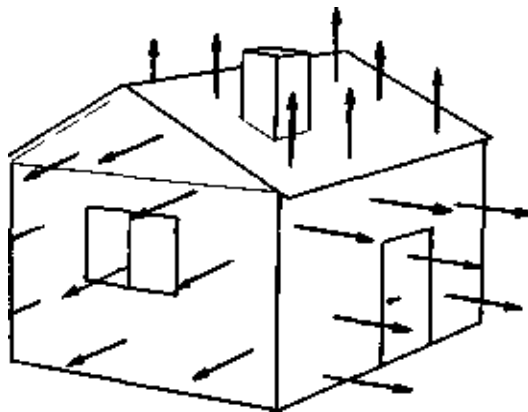


Рис.1.

Далі розглядаються відносні втрати тепла через основні елементи будинку. Значення втрат тепла відмічайте на схемі будинку, як це показано на слайдах під час пояснення викладача.

Перший вид втрат тепла (через дах) становить близько 10% усіх теплових втрат у будинку.

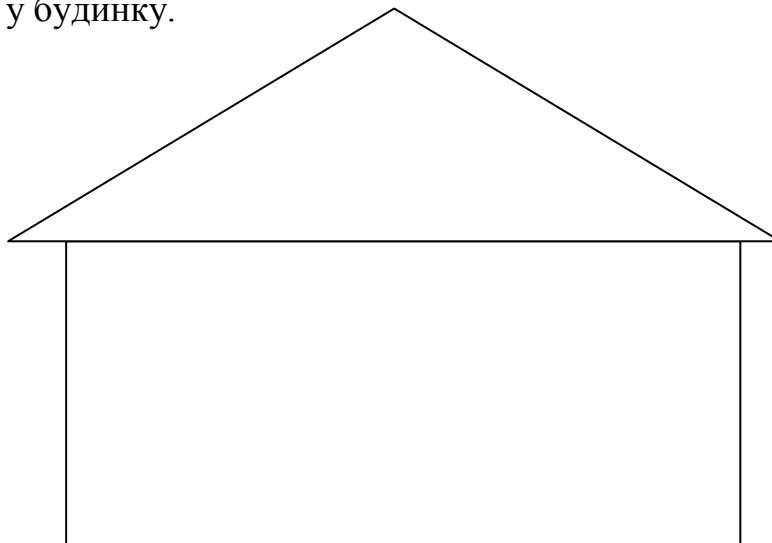


Рис.2.

Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через дах.

ПРИМІТКА: Числові дані з теплових втрат надані німецьким фахівцем з енергоефективності Ф.Срамою. При цьому у вітчизняній літературі можуть зустрічатися інші значення теплових втрат.

Другий вид втрат тепла (через вікна) становить близько 22% усіх втрат тепла у будинку. Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через вікна.

Третій вид втрат тепла (через стіни) становить близько 21% усіх втрат тепла у будинку. Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через вікна.

Четвертий вид втрат тепла (через підлогу) становить близько 6% усіх втрат тепла у будинку. Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через вікна.

П'ятий вид втрат тепла (під час провітрювання) становить близько 29% усіх втрат тепла у будинку. Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через вікна.

Шостий вид теплових втрат (під час роботи витяжки) становлять близько 12%. Намалюйте на схемі будинку (рис.2) втрати тепла через вікна.

Визначення джерел надходження тепла до будинків.

Запишіть на рис.5 джерела надходження тепла до будинку.

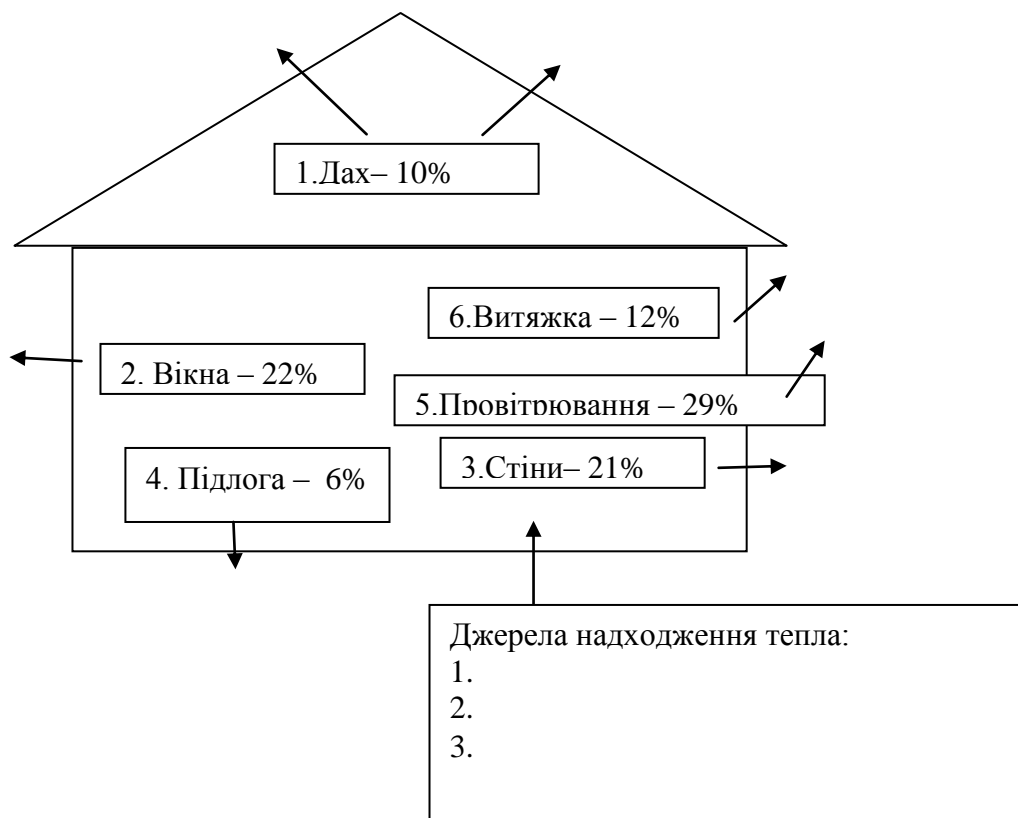


Рис.3. Джерела надходження тепла до будинку

Одним із основних шляхів енергозбереження тепла в приміщенні є _____

Мешканці старих багатоквартирних і приватних будинків знають, як може бути холодно взимку у приміщенні яке опалюється. Причина не в тому, що температура опалення є недостатньою, а в тому, що через погано утеплені стіни будівель втрачається більше третини спожитого тепла. Захистити оселі від втрати тепла, дозволяє раціональне використання теплоізоляції.

Теплоізоляція з мінеральної вати, пінопласту, інших полімерних та природних матеріалів є найбільш поширеною та ефективною в будівництві та комунальному господарстві. Вона діє як звичайний одяг, що перешкоджає втратам тепла і проникненню холоду (рис.4).



Рис.4. Варіант збереження тепла в будинку

Отже використання теплоізоляції забезпечує:

- 1. Збільшення внутрішньої площі будинку.** Використання теплоізоляції дозволяє збільшити внутрішню площу будинку за рахунок зменшення товщини зовнішніх стін. Це також сприяє суттєвій економії будівельних матеріалів.
- 2. Економію та комфорт.** Знижуючи втрати тепла, ми зменшуємо витрати палива, необхідного для його виробництва, і таким чином заощаджуємо кошти

на опалення. Одночасно використання теплоізоляції дозволяє підтримувати високий рівень комфорту в приміщенні.

3. Збільшення терміну служби конструкцій. Використання теплоізоляції запобігає появі конденсату всередині будівельних конструкцій, і тим самим попереджає виникнення цвілі, а також мікрошпарин.

4. Позитивний екологічний вплив. Зменшення енергоспоживання призводить до зменшення шкідливих викидів у атмосферу.

За статистичними даними крізь стіни та дахи втрачається до 50% тепла. Рациональне використання теплоізоляційних матеріалів у будівництві дозволить зберегти тепло та зменшити витрати на опалення на 50-70%.

Контрольні питання до уроку:

Відмітьте варіанти правильних відповідей на питання.

1) Яка температура згідно з державними стандартами всередині житлових приміщень вважається нормальною?

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Не нижче 10 °С. | 6. 20-22 °С. |
| 2. 10 -15 °С. | 7. Не нижче 20 - 22 °С. |
| 3. 15-18 °С. | 8. Не вище 22 °С. |
| 4. Не нижче 18-20 °С. | 9. 22 -24 °С. |
| 5. Не вище 18-20 °С. | 10 . Не вище 24 °С. |

2) Які види енергетичних ресурсів найчастіше використовуються для обігріву приватних будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля
6) сонячні батареї; 7) енергія вітру; 8) солома; 9) енергія вітру; 10) мазут.

3) Які види енергоносіїв найчастіше використовуються для обігріву багатопверхових будинків?

- 1) газ; 2) дрова; 3) біогаз; 4) термальне тепло 5) вугілля

- 6) сонячна енергія; 7) енергія вітру; 8) солома;
10) мазут.

4) Які теплоізоляційні матеріали використовуються в будівництві для збереження тепла.

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1. Дерево. | 6. Керамзит. |
| 2. Мінеральна вата. | 7. Цегла. |
| 3. Скло. | 8. Шифер. |
| 4. Метал. | 9. Пінопласт |
| 5. Азбест. | 10. Повітря. |

5) Який термін означає дане визначення:

«_____ - це явище передачі теплоти».

6) Визначте, через які основні елементи будинку відбуваються втрати тепла?

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. Через дах. | 6. Через витяжку. |
| 2. Через вікна. | 7. Через двері. |
| 3. Через поріг. | 8. При провітрюванні |
| 4. Через стіни. | 9. Через мікротріщини. |
| 5. Через підлогу. | 10. Через квартиру. |

7) Які джерела надходження теплоти до будинка Ви можете назвати?

1. Сонячна теплова енергія.
2. Тепло від людей, що перебувають у будинку.
3. Геотермальне тепло.
4. Тепло від працюючої побутової техніки (телевізора, жирівок тощо).
5. Тепло від холодильника.
6. Тепло від люменісцентних ламп.
7. Тепло від опалення (центрального або індивідуального).

8) Люди, відчують почуття комфорту в приміщенні, якщо значення відносної вологості повітря знаходиться в інтервалі:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Від 0 до 10%. | 6. До 50 %. |
| 2. Від 0 до 35%. | 7. До 65%. |
| 3. Від 10% до 35%. | 8. Від 50% до 65%. |
| 4. Від 10% до 50%. | 9. Від 50% до 75%. |
| 5. Від 35% до 65 %. | 10. Від 70% до 85%. |

9) Використання теплоізоляції забезпечує:

1. Збільшення витрат коштів на комунальні послуги.
2. Збільшення внутрішньої площі будинку.
3. Збільшення об'єму будинку.
4. Економію та комфорт.
5. Спрощення обслуговування будинку.
6. Збільшення терміну служби конструкцій.
7. Позитивний екологічний вплив
8. Зменшує залежність від комунальних служб.

4. ІНТЕРАКТИВНЕ ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

(на прикладі методу проектів)

Метод проектів – сучасний ефективний метод навчання. Це метод пошуку й такої організації навчання, за якої учні набувають знань і вмінь у процесі планування та виконання практичних завдань – проектів. Метод проектів уможлиблює об'єднання теорії і практики, а також створює умови, за яких учень може самостійно набувати або застосовувати придбані раніше знання й уміння, причому замість діяльності за зразком переважно застосовуються пошукові і дослідницькі дії.

Тема уроку: Розроблення проекту з підвищення енергоефективності у навчальному закладі.

Мета заняття: залучити учнів і викладачів до підвищення енергоефективності у процесі навчання та експлуатації будівель навчального закладу.

Навчальні завдання:

1. Провести аналіз енергетичних потоків у навчальному закладі і визначити місця та напрями підвищення ефективності використання енергії на заданому об'єкті дослідження.

2. Розробити проект з підвищення ефективності використання енергії на заданому об'єкті дослідження.

Для успішного вирішення поставлених завдань учні повинні уміти визначати види енергії, що використовуються в будівлях навчального закладу, складати схеми потоків енергії та енергетичний баланс в будівлях і спорудах, проводити розрахунки з економічної ефективності енергозберігаючих заходів.

Під час уроку серед учнів може бути проведений конкурс "Збереження енергії у навчальному закладі".

У процесі виконання проектних завдань учні повинні оволодіти різними вміннями:

- взаємодія з однолітками, викладачами та іншими працівниками навчального закладу;

- планування дій, визначення їх послідовності з орієнтовними оцінками витрат часу на кожен з етапів, раціональне використання бюджету часу, сил, засобів;

- виконання узагальненого алгоритму проектування;

- внесення корективів до раніше ухвалених рішень;

- конструктивне обговорення результатів і проблем кожного етапу проектування, формулювання конструктивних питань і запитів про допомогу (поради, додаткова інформація, оснащення тощо.)

- відображення задумів, конструктивних рішень за допомогою технічних малюнків, схем, ескізів, креслень, макетів;

- самостійний пошук і знаходження необхідної інформації;

- складання схеми необхідних розрахунків (конструктивних, технологічних, економічних), подання їх у вербальній і наочній формах;

- оцінювання результату досягнення запланованої мети, за об'ємом і якістю виконаної роботи, за трудовитратами, за новизною;

- оцінювання проектів, виконаних іншими групами.

Організація заняття:

Дане заняття бажано провести протягом 2-х уроків. На першому уроці рекомендується виконати такі роботи:

- розділити групу учнів на підгрупи;

- видати технічні завдання підгрупам і обговорити їх.

На цьому ж занятті учні можуть розподілити обов'язки між членами підгрупи, розробити програму виконання робіт, ознайомитися з предметом дослідження, і, по можливості, скласти енергетичний баланс заданого об'єкта дослідження.

Усі розрахунки і оформлення проекту рекомендується виконувати в позаурочний час.

На другому занятті кожна підгрупа повинна захистити свій проект. На цьому ж занятті підводяться підсумки виконання проектів і оголошуються їх результати.

У загальному випадку процес проведення заняття методом проектів може складатися з таких частин:

1. Підготовча.
2. Постановочна.
3. Виконання проекту.
4. Оформлення проекту.
5. захист проекту.
6. Оцінювання проекту.

Розглянемо особливості виконання кожної частини проекту.

1. Підготовча частина проекту

В цій частині проекту викладач (можливо з активом групи) повинен виконати такі роботи:

а) сформувати підгрупи учнів, які виконуватимуть проект. У підгрупу можуть входити від 3-х до 5 чоловік. Залежно від особливостей групи викладач може сформувати підгрупи самостійно, або з урахуванням побажань учнів. Для прикладу візьмемо групу з 25 учнів і поділимо її на **5 підгруп по 5 учнів в кожній**;

б) вибрати об'єкти дослідження. Об'єктами дослідження можуть бути: будівля навчального закладу, приміщення класу (кабінету), спортивна зала, майстерня, їдальня і т.п.;

в) сформулювати тему проекту з урахуванням можливості її виконання (необхідні для виконання проекту знання і уміння вже повинні бути засвоєні учнями на попередніх заняттях). Приклад тем проектів наведено в табл.4.1;

Таблиця 4.1

№ групи	Назва теми проекту	Керівник групи
1	Розроблення проекту з підвищення ефективності опалювання в класі (кабінеті).	
2	Розроблення проекту з електрозбереження у навчальному закладі.	
3	Розроблення проекту з підвищення ефективності опалювання у навчальній майстерні.	
4	Розроблення проекту з електрозбереження у навчальній майстерні.	
5	Розроблення проекту з підвищення ефективності використання води у навчальній майстерні.	

г) підготувати і видати кожній групі технічне завдання на виконання проекту. Нижче (на наступній сторінці) приведений зразок форми і змісту технічного завдання.

Вихідні дані, необхідні для розробки проекту: Викладачеві необхідно привести ті вихідні дані, які можуть бути недоступними для учнів. Але потрібно прагнути до того, щоб вихідні дані для розрахунків здобували самі учні. Наприклад, про вартість 1 кВт електроенергії у навчальному закладі, середнє споживання електроенергії у навчальному закладі за місяць можна дізнатися в бухгалтерії. Про технічні дані освітлювальних приладів, що використовуються у навчальному закладі, можна дізнатися у електрика. У

магазині можна з'ясувати вартість і характеристики енергоекономних освітлювальних приладів і так далі. При цьому викладач повинен попередити відповідні служби навчального закладу щодо сприяння учням у отриманні необхідної інформації.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ підгрупі № <u> 3 </u> на виконання проекту з енергозбереження	(зразок)
Назвав теми проекту: <u>Розробка проекту з електрозбереження у навчальному закладі.</u>	
Дата видачі ТЗ <u> 20 січня 2009 року </u>	
Навчальні завдання: 1. Провести аналіз енергетичних потоків у навчальному закладі і визначити місця неефективного використання енергії в заданому об'єкті дослідження. 2. Розробити проект з підвищення енергоефективності заданого об'єкту дослідження.	
Час, що відводиться для захисту проекту <u> 7 хвилин </u>	
Дата захисту проекту <u> 27 січня 2009 року </u>	
Викладач <u> </u> ПІБ, підпис, дата	
Керівник групи <u> </u> ПІБ, підпис, дата	

д) Підготувати критерії оцінки проекту, форму представлення матеріалів проекту. Під час формулювання критеріїв оцінювання проекту можна скористатися рекомендаціями, наведеними вище [12]. І викладач, і члени комісії можуть додати до наведених свої критерії оцінювання проекту:

1. Аргументованість вибору теми, практична спрямованість проекту і значущість виконаної роботи.
2. Об'єм і повнота розробок, виконання етапів проектування, самостійність, закінченість, матеріальне втілення проекту.

3. Аргументованість знайдених рішень, підходів, висновків, використання літератури, інформації з Інтернет.
4. Оригінальність теми, підходів, знайдених рішень, аргументації, матеріального втілення і представлення проекту.
5. Якість оформлення проекту: відповідність стандартним вимогам, рубрикація і структура тексту, якість виконання ескізів, схем.
6. Якість доповіді: композиція, повнота представлення роботи, результати.
7. Об'єм і глибина знань з теми, ерудиція, використання міжпредметних зв'язків.
8. Культура мови, манера, використання наочних засобів, відчуття часу, утримання уваги аудиторії.
9. Відповіді на питання: повнота, аргументованість, переконливість, дружелюбність, прагнення використовувати відповіді для успішного розкриття теми.
10. Ділові і вольові якості доповідача: відповідальне відношення, прагнення до досягнення високих результатів, готовність до дискусії, доброзичливість, контактність.

ПРИМІТКА: З критеріями оцінювання проекту бажано ознайомити керівників підгруп заздалегідь.

е) Для прийому проектів необхідно створити компетентну комісію. До неї можуть входити представники адміністрації навчального закладу (заступник директора з АГЧ, головний бухгалтер, відповідальні особи за енергоспоживання у навчальному закладі та ін.).

2. Постановочна частина проекту

На першому уроці викладач повинен:

- 1) пояснити групі суть завдання;
- 2) видати технічне завдання на проект, оголосити критерії оцінювання проекту;
- 3) розподілити групу учнів на підгрупи.

Викладач призначає керівників (Головних конструкторів) підгруп, або надає можливість членам підгруп вибрати своїх керівників і розподілити посади в групі.

Посади можна вибрати виходячи з виду робіт, які виконуватимуть члени підгрупи. Такими посадами можуть бути: аналітик, енергетик, економіст тощо. Для більшої важливості до перерахованих посад можна додати слово «Головний».

У процесі постановки завдань в учнів можуть виникнути питання, на які викладач повинен дати вичерпні відповіді.

3. Виконання проекту

Підгрупа складає «Програму виконання проекту», яка розробляється всіма членами підгрупи і затверджується викладачем. Ступінь деталізації робіт з виконання проекту визначається підгрупою і узгоджується з викладачем. Нижче, на наступній сторінці, наведено зразок «Програми...».

Розробка проекту підгрупою виконується під час першого уроку або в позаурочний час. Викладач може призначити години консультацій. Додаткову інформацію викладач може надавати на теоретичному уроці з курсу «Основи енергоефективності». В процесі виконання проекту учням може знадобитися інструмент, вимірювальні прилади і тому подібне. Викладач повинен підготувати необхідні прилади та інструмент.

За наявності у навчальному закладі відповідальної особи за енергозбереження, учасники проекту можуть тісно взаємодіяти з ним.

4. Оформлення проекту

Рекомендується наступна структура проекту:

- титульний лист;
- вступ;
- аналіз об'єкта дослідження;
- розробка пропозицій з підвищення енергоефективності об'єкта дослідження;
- висновки і рекомендації.

(зразок)

ЗАТВЕРДЖУЮ

(підпис, дата) ПІБ викладача

ПРОГРАМА ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

підгрупою № _____ на тему: (Назва теми)

№ та вид роботи, що виконується	Дата виконання	Відповідальний (ПІБ)
1. Отримання ТЗ на виконання проекту	19.01.09 р	Керівник проекту
2. Вивчення ТЗ та розроблення Програми виконання проекту	19.01.09 р	Керівник проекту
3. Розроблення схеми потоків енергії на заданому об'єкті	19.01.09 р	Учасник 1 підгрупи
4. Аналіз схеми потоків енергії та визначення місць її втрат	20.01.09 р	Учасник 2 підгрупи
5. Вимір втрат енергії у визначених місцях	21.01.09 р	Учасник 2 підгрупи
6. Розроблення пропозицій з підвищення енергоефективності об'єкта дослідження	21.01.09 р	Вся група
7. Збір даних для реалізації пропозицій з підвищення енергоефективності об'єкта дослідження	22.01.09 р	Учасник 4 підгрупи
8. Розрахунок економічної ефективності впровадження проекту	23.01.09 р	Учасник 5 підгрупи
9. Оформлення результатів проекту	24.01.09 р	Вся підгрупа
10. Підготовка доповіді	25.01.09 р	Вся підгрупа
11. Захист проекту	26.02.09 р	Керівник підгрупи

Керівник підгрупи

ПІБ, підпис, дата

Оформлення матеріалів проекту може виконуватися в рукописному вигляді (у шкільному зошиті) або на комп'ютері з наступним друком на аркушах паперу (формату А4).

Зразок титульного листка, що рекомендується, наводиться нижче.

(Назва навчального закладу)	(Зразок)
ПРОЕКТ (Тема проекту)	
Виконавці: 1. <u>(ПІБ, підпис, дата)</u>	
2.	
3.	
4.	
5.	
Викладач: <u>(ПІБ, підпис, дата)</u>	
Оцінка: _____	

У **вступі** визначаються актуальність, мета, завдання дослідження і результати виконаної роботи.

Результати **аналізу об'єкта дослідження** наводяться у формі, що об'єктивно відображає стан об'єкта дослідження, наприклад, у вигляді табл.4.2.

Таблиця 4.2

№п/п	Тип освітлювального приладу	Кількість, шт	Потужність, Вт	Час роботи за добу, год.	Ціна за 1 шт., грн.
1	Люменісцентні лампи	16	20	9	
2	Жарівки	16	60	9	2,5
3	Економна (Philips)		20		22

Пропозиції з підвищення енергоефективності об'єкта дослідження повинні бути обґрунтованими і підтвердженими економічними розрахунками.

Наприклад:

1. Замінити лампи-жарівки на люменісцентні або економні. Привести розрахунки, які повинні показати зменшення витрат електроенергії і визначити термін окупності такої заміни.

Енергія E , спожита освітлюваним приладом, визначається за формулою: $E = P * T$, де P – потужність приладу; T – час його роботи.

2. Більш ефективно використовувати денне світло. Для реалізації цієї пропозиції слід враховувати те, що забрудненість вікон знижує рівень денного світла на 30%.
3. Біля навчального закладу або іншої будівлі бувають щільно насаджені дерева, які затіняють вікна класів 1-го та 2-го поверхів, що приводить до необхідності включати електричне освітлення навіть у денний час. Тому слід узгодити вимоги до озеленення території біля навчальних закладів і будинків з реальним станом зелених насаджень. Це дасть можливість зменшити використання електричного освітлення. (Далі привести розрахунки економічного ефекту від цієї пропозиції).

5. Захист проекту

На захист виносяться результати аналізу проблеми, пропозиції з усунення проблеми, економічне обґрунтування ефективності розроблених пропозицій.

Приблизна схема доповіді під час захисту проекту наведена нижче.

6. Оцінювання проекту.

Оцінювання проекту повинно бути доброзичливим. Бажано, щоб кожна підгрупа була відмічена. Можуть вручатися грамоти «За оригінальну ідею», «За високий рівень аналізу проблеми», «За практичну спрямованість проекту» і тому подібне

(Зразок схеми доповіді)

1. Повідомляється ПІБ доповідача і склад підгрупи, що брали участь в дослідженнях.
2. Шановні члени комісії! Вашій увазі пропонуються результати виконання групою № ____ проекту на тему: __(назва теми) _____
_____.
3. Коротко висвітлюється актуальність проблеми, що розв'язується в проекті.
4. Проведений аналіз енергозабезпечення (навчального закладу, класу (кабінету), майстерні тощо, залежно від поставленого завдання) показав (наводяться результати аналізу схеми потоків енергії, визначаються місця втрат енергії).
5. Для усунення виявлених втрат енергії розроблен даний проект.
6. Обґрунтовується суть запропонованих заходів щодо усунення втрат енергії.
7. Здійснюється економічне обґрунтування запропонованих рішень і термінів окупності витрат на реалізацію рішень.
8. Доповідь закінчена. Дякую за увагу !

ПРИМІТКА: При виконанні проекту і підготовці до його захисту учасникам проекту доцільно заздалегідь ознайомитися з критеріями його оцінки.

ВИСНОВКИ

1. Запровадження навчального курсу «Основи енергоефективності» потребує створення системи комплексно-методичного забезпечення, в якому мають бути засоби навчання для викладача і учнів.

2. Основним матеріалом для викладача є методичні розробки уроків теоретичного навчання та практичних занять, на яких передбачається всебічне використання технічних засобів навчання, включаючи можливості комп'ютерної техніки. Наведена типова структура уроку теоретичного навчання, на базі якої створено приклад методичної розробки конкретного уроку з енергоефективності.

3. Для уроку теоретичного навчання розроблено приклади матеріалів для учня. Такими матеріалами є «Опорний конспект» та «Робочий зошит» до уроку. Якщо «Опорний конспект» необхідний для самостійного вивчення учнями матеріалу уроку, то «Робочий зошит» сприяє активізації їхньої роботи на уроці.

4. Оскільки зміст курсу «Основи енергоефективності» тісно корельований із загальноосвітніми предметами та предметами професійно-теоретичної підготовки, доцільно інтегрувати курс з цими предметами.

5. Метод проектів має значні потенційні можливості у формуванні в учнів практичних навичок з енергозбереження. При цьому структура уроків практичного навчання визначається сценарієм уроку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адамович В.Г. Розвиток ділової активності учнів ПТНЗ через інтерактивні форми навчально-виховного процесу // Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи. Наково-методичний збірник, випуск 3. –Ужгород, 2007. – С.37-45.
2. Бугай Н.І. Написання методичних розробок. Методичні рекомендації // Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи. Науково-методичний збірник. Випуск 2, 2006. – С.101-114.
3. Білявський Г.О. та ін.. Основи екології: Підручник. – 3-тє вид. – К.: либідь, 2006. – 408с.
4. Будинок «нуль енергії»... тому що Земля і Сонце не не виставляють рахунків: Збірник статей/укладач О.Б.денис. – Вид 4-е, допов. – Львів: ЕКОінформ, 2009. – 332с.
5. Васильчик В.А. Комплексне методичне забезпечення предметів і професій у професійно-технічних навчальних закладах // Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи. Наково-методичний збірник, випуск 2. –Харків, 2006. – С.80-90.
6. Даковські М., Вянцковські С,К, Про енергетику для споживачів та скептиків. – Львів: ЕКОінформ, 2007. – 212с.
7. Енергія навколо нас: Посібник для вчителів / Коченков А.Є., Федосенко М.М., Шилович І.Л. та інші. –К.: Нотна ф-ка, 1999. -192с. (Енергозбереження; книга. 1).
8. Енциклопедія освіти / Акад.пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. –К.: Юрінком Інтер, 2008. -1040 с.
9. Жерновецкий Ф. Использование энергии вашего дома // Энергосбережение, №5, 2008. – С.26 – 29.
10. Закон України «Про енергозбереження», 1 липня 1994 № 74/94 – ВР.

11. Запорожец Н.В. Методичні рекомендації до педагогічного програмного засобу «Основи енергоефективності» для професійно-технічних навчальних засобів. ТОВ «Компанія СМІТ». –Харків: 2009. -40с.

12. Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Сыманюк Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. Учеб. Пособие. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. -216с.

13. Коврига Т. «Все включено» // Энергосбережение, №3, 2008. – С.7 – 9.

14. Нормативно-правові питання енергозбереження / Укладачі А.В.Праховник, В.П.Розен, В.А.Побігайло, П.В.Розен. – К.: НТУУ «Інститут енергозбереження та енергоменеджменту», 2002. – 48с.

15. Розен В.П., Соловей О.І., Бржестовский С.В. та ін. Енергетичний аудит об'єктів житлово-комунального господарства: Монографія / Під заг. Ред.. В.П.Розена, О.І.Соловя. – К.: ПП ВКФ «ДЕЛЬТА ФОКС», 2007. – 224с.

16. Щербина О. Енергія для всіх. Технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії. – Вид 4-е, допов. – Ужгород. Вид-во Валерія Падяка, 2007. – Вид 4-е, допов. – 340с.

Навчальне видання

Радкевич Валентина Олександрівна,
Михайличенко Анатолій Михайлович,
Аніщенко Володимир Максимович,

**Методичні рекомендації
щодо організації занять з енергоефективності**

В авторській редакції