

## ВІДКРИТА НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ

**Мета організацій:** підвищення ефективності щодо організації дослідницько-експериментальної діяльності учнів, спрямованих на задоволення їх потреб у творчій самореалізації та професійному самовизначенні.

**Форми проведення заходів:** очна (на базі лабораторій ІЕЕ НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського»), виїзна, дистанційна (ВЕБінари, online лекції, online тестування).

**Учасники організації заходів:** професорсько-викладацький склад, керівники, методисти кафедр ІЕЕ НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», керівники, методисти наукових відділень та наукових товариств МАН України фізико-технічного напрямків, наукові керівники МАН України – педагоги загальноосвітніх навчальних закладів.

### Програма заходів передбачає проведення:

- лекторії та доповіді з впровадженням сучасних мультимедійних та інтерактивних заходів;
- семінарів-практикумів з інноваційними підходами в організації навчально-дослідницької діяльності учнів;
- лабораторних тренінгів на сучасному обладнанні провідних вітчизняних та світових виробників;
- тестування та оцінювання базового освітнього рівня, а також визначення ступеня результативності проведення лекційно-практичного циклу;
- надання інформаційно-методичної бази у друкованому та електронному екземплярі;
- екскурсії та виїзні зустрічі з виробниками та організаціями профільних напрямків;
- вручення сертифікатів щодо закінчення освітнього циклу.

«ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського»

вул. Борщагівська 115, м. Київ, Україна, 03056.

тел.: +38(097)30-888-95

e-mail: pobigaylo@gmail.com

# МОДУЛЬ 1 – Енергетичний аудит ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД №1

«Тепловізор: принцип дії; технічні параметри; галузь застосування; класифікація»



**Тепловізор** (*інфрачервона камера*) — оптико-електронний прилад для візуалізації температурного поля та вимірювання температури. Переважно працює в інфрачервоній частині електромагнітного спектру — теплові зображення утворюються завдяки зміщенню максимумів спектрів власного випромінювання тіл під час їх нагрівання у короткохвильову область. Тепловізори поділяють за принципом дії на сканувальні та з багатоелементним приймачем випромінювання. Приймач випромінювання може бути неохолоджуваним або охолоджуваним, наприклад, за допомогою елемента Пельтьє.



Приклади використання тепловізорів:

1. Тепловізор у будівництві будинків і котеджів:

- виявлення порушення теплоізоляції та інших тепловтрат;
- виявлення дефектів стиків панелей, тріщин, погіршення теплоізоляційних властивостей, ділянок інфільтрації води, обривів арматур, ділянок більш пізнього ремонту.

2. Тепловізор в енергетиці:

- тепловізійний моніторинг ліній електропередачі;
- виявлення дефектних контактів з'єднань комутаційних апаратів;
- виявлення засмічення теплообмінників на теплотрасах;
- виявлення проблем у теплоізоляції турбін, паро- і трубопроводів.

3. Тепловізор в енергозбереженні:

- енергоаудит;
- визначення теплоізоляційних властивостей матеріалів;
- діагностика огорожуючих конструкцій;
- виявлення тепловтрат у внутрішніх приміщеннях і зовні будинків і споруджень.
- та ін.

**Час проведення – 2 години.**

# МОДУЛЬ 1 – Енергетичний аудит ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД №2

«Пірометр: принцип дії; технічні параметри; галузь застосування; класифікація»



**Пірометр** (англ. *pyrometer*, нім. *Pyrometer n, Wärmemesser m, Hochtemperaturmesser m*) — прилад для безконтактного вимірювання температури непрозорих тіл за їхнім випроміненням в оптичному діапазоні спектра. Принцип дії полягає у вимірюванні значення амплітуди електромагнітного випромінювання тіла. Тепловий промінь, попадає на поверхню вимірювання, відбивається та попадає на первинний перетворювач, на виході котрого формується електричний сигнал прямопропорційний температурі.



## Приклади використання пірометрів:

1. Пірометр у будівництві будинків і котеджів:
  - виявлення дефектів стиків панелей, тріщин, погіршення теплоізоляційних властивостей, ділянок інфільтрації води, обривів арматур, ділянок більш пізнього ремонту.
2. Пірометр в енергетиці:
  - моніторинг ліній електропередачі;
  - виявлення дефектних контактів з'єднань комутаційних апаратів;
3. Пірометр в енергозбереженні:
  - енергоаудит;
  - визначення теплоізоляційних властивостей матеріалів;
  - діагностика огорожуючих конструкцій;
  - виявлення тепловтрат у внутрішніх приміщеннях і зовні будинків і споруджень.
  - та ін.

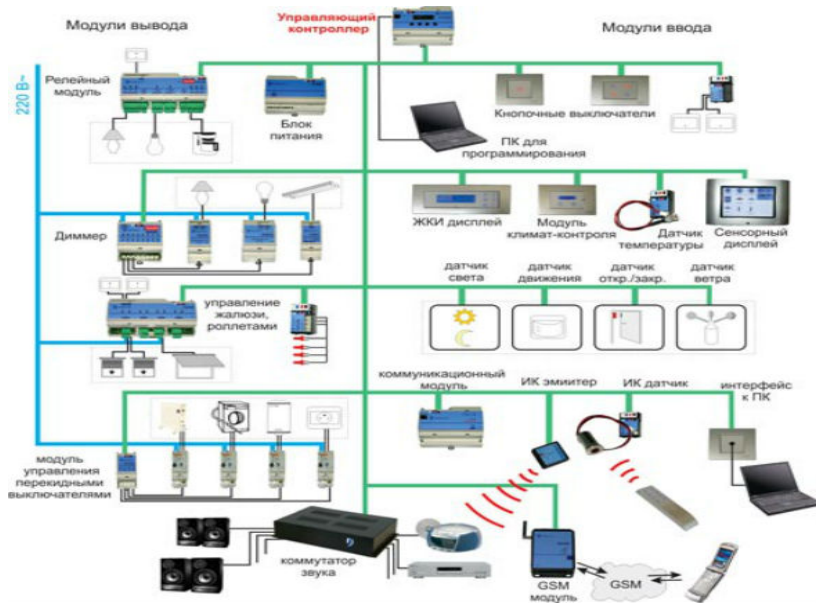
**Час проведення – 2 години.**

## МОДУЛЬ 2 – Розумний будинок ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД №1

«Інтелектуальний захист від надструмів та керування: принцип захисту; елементи захисту»



**Автоматичний вимикач** — це контактний комутаційний апарат, що спроможний вмикати, проводити та вимикати струм, коли електричне коло у нормальному стані, а також вмикати, проводити протягом певного встановленого часу і вимикати струм при певному аномальному стані електричного кола. Автоматичний вимикач призначено для нечастих вмикань (хоча вимикачі провідних фірм можуть мати комутаційну витривалість до 20 000 циклів увімкнено/вимкнено), а також для захисту кабелів та кінцевих споживачів від перевантаження і короткого замикання.



Практичні дослідження на лабораторному стенді:

- Практичне дослідження часо-струмових характеристик.
- Імітування струмів короткого замикання.
- Імітування струмів перевантаження.
- Вплив особливостей споживача на роботу автоматичного вимикача.
- Дослідження принципу роботи допоміжного обладнання для автоматичного вимикача.
- Вибір автоматичних вимикачів.
- Принцип дії елементів сигналізації та моніторингу, на разі виникнення аварійних процесів.
- Побудова системи захисту та керування.
- та ін.

Час проведення – 3 години.

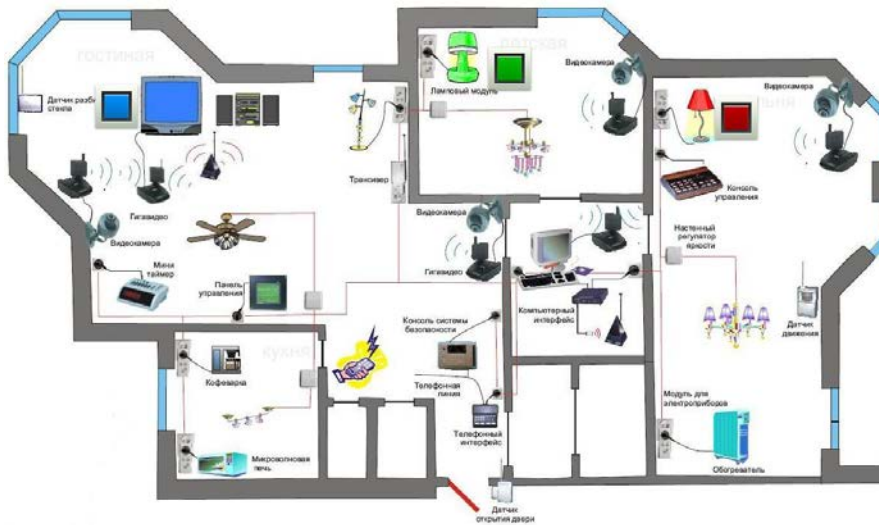


## МОДУЛЬ 2 – Розумний будинок ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД №2

«Диференційний захист людини та обладнання: принцип захисту; елементи захисту»



Пристрій захисного відключення (ПЗВ) або вимикач, керований різницею струмом (англ. *residual current operated circuit-breaker, RCCB*), чи диференційний вимикач — це електромеханічний комутаційний апарат, призначений для подачі та зняття електричної напруги за нормальних умов роботи, та для аварійного зняття напруги, коли параметри контролюваного кола виходять за задані межі. Пристрій захисного вимкнення контролює різницю струмів, що входять у коло, яке захищається, і виходять з нього, і у разі перевищення цієї різниці заданої величини — вимикає електричне коло, котре захищається. ПЗВ забезпечують ефективний захист від непрямих дотиків, вони також надають захист й від прямих дотиків, на що не здатний будь-який інший захисний апарат.



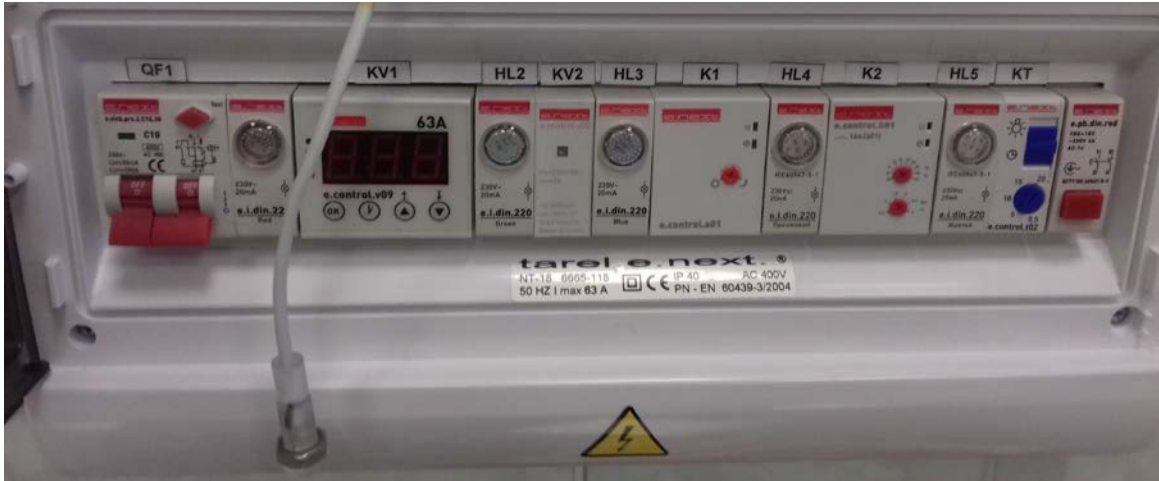
Практичні дослідження на лабораторному стенді:

- Визначення струмів витоку.
- Порівняння технічних параметрів ПЗВ.
- Визначення типу струмів витоку.
- Моніторинг струмів витоку.
- Класифікація струмів витоку.
- Установка та експлуатація ПЗВ.
- Вимоги до ПЗВ.
- та ін.

Час проведення – 3 години.

## МОДУЛЬ 2 – Розумний будинок ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД №3

### «Керування споживачами у побуті: принцип керування; елементи керування»



**Реле** — пристрій, у якому за досягнення певного значення вхідної величини  $X$ , вихідна величина  $Y$  змінюється стрибкоподібно та приймає скінченне число значень. Найчастіше, це автоматичний пристрій, який реагує на зміни параметру (**температури, тиску, освітленості тощо**) і який, у разі досягнення параметром заданої величини, замикає або розмикає електричне коло. Реле застосовуються там, де потрібно контролювати електричне коло за допомогою сигналу з низьким енергоспоживанням з повною гальванічною розв'язкою, або де кілька схем повинні керуватися одним сигналом. Реле широко використовувалися на телефонних станціях й перших комп'ютерах для виконання логічних операцій.



Практичні дослідження на лабораторному стенді:

- Регулювання рівнем освітленості в приміщенні.
- Регулювання рівнем обігріву в приміщенні.
- Регулювання напругою живлення мережі споживача.
- Визначення типу реле.
- Визначення технічних параметрів реле часу.
- Визначення технічних параметрів реле температури
- Визначення технічних параметрів реле напруги.
- Способи встановлення та умови експлуатації реле часу.
- Способи встановлення та умови експлуатації реле напруги.
- Способи встановлення та умови експлуатації реле температури.
- та ін.

**Час проведення – 4 години.**