

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

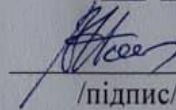
Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Кафедра електропостачання

“Затверджую”

Завідувач кафедри електропостачання

«10» вересня 2020 р.



Володимир ПОПОВ

/підпис/

ПАСПОРТ ЛАБОРАТОРІЇ

Лабораторія технологій енергозбереження

(лабораторне приміщення к. №111, корп. 22)

КИЇВ 2021

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Відповідальний за лабораторію:

доцент КОСТЮК Василь Осипович

Викладачі, які проводять заняття (лабораторні роботи):

проф. БАСОК Борис Іванович

доцент КОСТЮК Василь Осипович

доцент ВЕРЕМІЙЧУК Юрій Андрійович

доцент ДЕРЕВ'ЯНКО Денис Григорович

ст. викладач ЧЕРНЕЦЬКА Юлія Валентинівна

Загальний вигляд приміщення лабораторії



ОПИС ПРЕДМЕТНОГО СПРЯМУВАННЯ

й змісту досліджень, виконуваних у лабораторії

В лабораторії технологій енергозабезпечення виконуються дослідження за темами сучасних *гібридних систем теплопостачання*, спроектованих та змонтованих з використанням останніх технологічних зрушень у сфері теплотехнічних рішень, орієнтованих на їх широке застосування для об'єктів соціально-побутової сфери та приватних домогосподарств – відповідно до концептуальних вимог *типового споживача* теплової енергії. Метою є задоволення основних побутових потреб: опалення та постачання гарячої води.

Особливістю економічно конкурентних інженерно-технічних рішень проєктованих гібридних систем енергозабезпечення є використання різних джерел теплової енергії, включно поновлюваних: енергії сонячного випромінювання – шляхом застосування *геліоколекторів пластинчастого типу*, низькопотенціальної теплової енергії зовнішнього середовища – через впровадження встановлення *високопродуктивних теплових насосів* із реально досяжними значеннями «*Сi-Оу-Пi*» понад 5 (– *COP, Coefficient Of Performance*) компактної конструкції, із вбудованими акумуляторами теплової енергії тощо.

Принципи функціонування таких систем теплозабезпечення *бівалентного типу* пов'язані із забезпеченням споживання електричної енергії з розподільної електромережі, яка необхідна для живлення теплових машин в режимі нагрівання та охолодження, надійного функціонування засобів автоматичного керування пристроями. Постає задача регулювання потоків задля забезпечення бажаних показників комфорту в приміщеннях із можливістю місцевого та дистанційного налаштування температурного режиму протягом денного/нічного періодів доби, в залежності від температури зовнішнього середовища та відповідно до побажань користувача тощо.

Відповідно, зростає попит на електричну енергію і вимоги до електрозабезпечення і дотримання *стандартів якості електропостачання* в умовах ринку, що розвивається (вимоги сформульовано Постановою НКРЕ КП, Кодексами ОСП і ОСР, ©2018р.). З урахуванням зазначеного постає глобальна задача дослідження інтегрованих систем енергозабезпечення, в котрих здійснюють *оптимізоване керування потоками теплової та електричної енергії*.

З метою вирішення актуальних науково-практичних задач, в лабораторії технологій енергозабезпечення виконуються дослідження *статичних характеристик систем опалення* з метою вдосконалення техніко-економічних показників функціонування *систем централізованого та автономного теплопостачання* з оптимізованим вибором «точок бівалентності». Конкурентні пропозиції виробників (серед них – компанія ВАЙЛЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА) передбачено використання різних *пристроїв вироблення теплової енергії*: газових та електричних котлів, геліоколекторних модулів, систем накопичення виробленого тепла. Статичні характеристики споживання формуються пристроями відбору теплової енергії: обраним типом системи опалення (рідинного чи повітряного типу), інженерним облаштуванням «теплої підлоги» та гарячого водопостачання.

**ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
З ЯКИХ ОРГАНІЗОВАНО ВИКОНАННЯ ЗАНЯТЬ
(практичні заняття, лабораторні роботи)**

№ п\п	Дисципліна	Шифр спеціальності	Викладачі
1.	Засоби малої енергетики, Системи й засоби малої та відновлюваної енергетики	<i>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>	Денис ДЕРЕВ'ЯНКО, Юлія ЧЕРНЕЦЬКА
2.	Альтернативні джерела енергії в системах електропостачання (курсова робота)		Василь КОСТЮК
3.	Інтелектуальні електроенергетичні системи та мережі		Василь КОСТЮК
4.	Методи дослідження, формування та керування інтелектуальними енергетичними системами та комплексами		Борис БАСОК, Юрій ВЕРЕМІЙЧУК

ПЕРЕЛІК

лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії

1. Дослідження сонячної системи для приготування гарячої води на основі комплексної пропозиції теплотехнічного обладнання компанії ВАЙЛЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА.
Дисципліна: **Засоби малої енергетики**. Стенд №1
2. Дослідження сонячної системи для приготування гарячої води на основі комплексної пропозиції теплотехнічного обладнання компанії ВАЙЛЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА.
Дисципліна: **Системи й засоби малої та відновлюваної енергетики**
Стенд №1
3. Вивчення можливостей використання енергії доквілля за допомогою теплових насосів марки VAILLANT. Дисципліна: **Засоби малої енергетики**.
Стенд №2

4. Вивчення можливостей використання енергії доквілля за допомогою теплових насосів марки VAILLANT.
Дисципліна: **Системи й засоби малої та відновлюваної енергетики.**
Стенд №2
5. Засоби автоматичного керування multiMATIC VRC700 технологічним обладнанням гібридної системи теплопозабезпечення бівалентного типу на основі комплексної пропозиції теплотехнічного обладнання компанії ВАЙЛЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА.
Дисципліна: **Інтелектуальні електроенергетичні системи та мережі.**
Стенди №1 і №2.
6. Режими функціонування гібридних систем теплозабезпечення та налаштування засобів автоматичного керування multiMATIC VRC700 теплотехнічним обладнанням компанії ВАЙЛЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА.
Дисципліна: **Методи дослідження, формування та керування інтелектуальними енергетичними системами та комплексами.**
Стенди №1 і №2.

Перелік та технічні дані технологічного обладнання

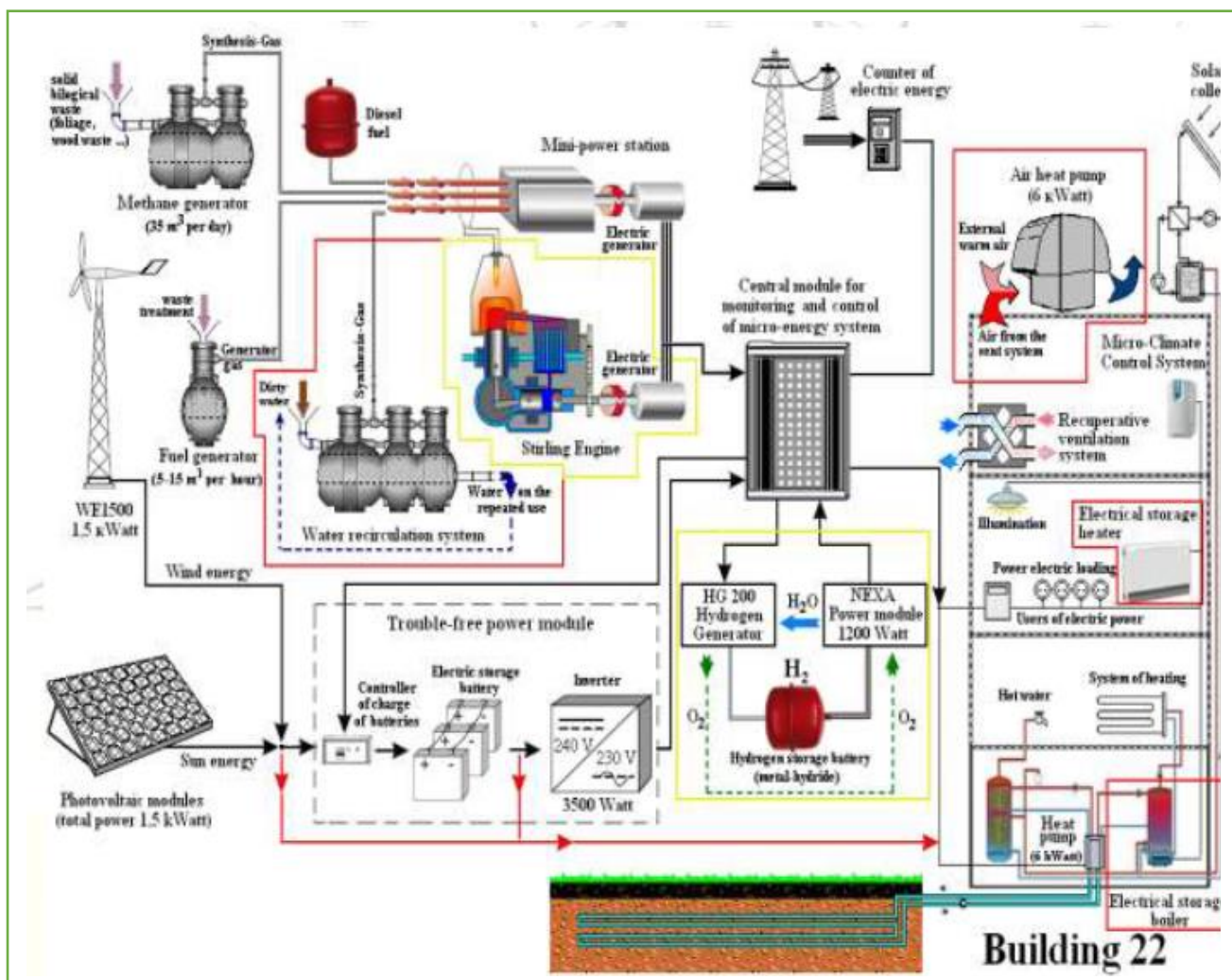
№	Назва технологічний компонент	Ідентифікатор виробника	Характеристика/потужність	Опис	Примітка
1	Котел газовий конденсаційний настінний	ecoTEC plus VU OE 466/4-5 H	/46 кВт	не активовано*	заборонено до експлуатації в освітньому процесі
2	Котел газовий конденсаційний настінний	ecoTEC plus VU OE 806/5-5	/80 кВт	не активовано*	заборонено до експлуатації в освітньому процесі
3	Пластичний теплообмінник	PHE C 240-40	240кВт	з кронштейном	
4	Сонячна гібридна система на основі пластинчастих геліоколекторів	auroSTEP/4 plus 2.250	85/2 А 230 В	пакетна пропозиція у складі: колектора, з додатковим водонагрівачем, насосною групою тощо	оснащено засобами НМІ для візуалізації та налаштування/контролю
5	Моноблочний тепловий насос	auroTherm VWL 85/2 А	/ 230 V	повітря/вода	оснащено засобами НМІ для візуалізації та налаштування/контролю
6	Модульний тепловий насос	flexoTNERM exclusive VWF 87/4	/8.6 кВт	вода/вода	оснащено засобами НМІ для візуалізації та налаштування/контролю
7	Тепловий насос	recoCOMPACT VWL 79/5	/ 230 В	повітря/вода	оснащено засобами НМІ для візуалізації та налаштування/контролю

Проектор Epson EB-925

Екран для проектора (дошка для рисування/фліпчарт)

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

Технологічна схема відображає перспективний план залучення обладнання та компонентів з метою вивчення широкого спектру нових та альтернативних технологій вироблення теплової та електричної енергії, передбачених навчальними програмами за ОПІ для студентів спеціальності 141 *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка* *).



*) *Примітка.* План розташування обладнання у приміщенні лабораторії к111 корпусу №22 КПІ імені Ігоря Сікорського визначено робочими монтажними схемами компанії-постачальника ВАЙЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА відповідно до умов Договору від 28 березня 2019р., укладеним між НТУ КПІ імені Ігоря Сікорського та Дочірнім підприємством ВАЙЛАНТ ГРУПА УКРАЇНА

Площа лабораторії: 48,4 м²

Кількість робочих місць: 10

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ

Лабораторний стенд №1



Рисунок 1. Геліоколекторна установка

Лабораторний стенд №2



Рисунок 2. Тепловий насос

Лабораторні меблі та облаштування кімнати

Стіл комп'ютерний – 1 шт.

Аудиторні столи – 1 шт.

Шафа – 2 шт.

Стільці – 24 шт.

Пункт розбору/постачання гарячої води (раковина, змішувач) – 1 шт.

Правила для роботи в лабораторіях кафедри електропостачання

1. Загальні положення

1.1. Інструкція поширюється на безпечне проведення робіт у лабораторіях кафедри, які пов'язані з експлуатацією теплотехнічного та електротехнічного обладнання, засобів автоматики та персонального комп'ютера, апаратів розподільного силового щита, приладів напругою до 380 В.

1.2. Викладачі, інженери кафедри, студенти та інші особи, які працюють в лабораторіях кафедри, повинні знати і виконувати дану інструкцію.

1.3. До самостійної роботи в лабораторії допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медогляд та інструктаж на робочому місці з записом у журналі реєстрації інструктажу; які вивчили особливості експлуатації обладнання та його схеми; студенти крім того, повинні вивчити належні теоретичні положення.

1.4. Після вивчення і перевірки знань цієї інструкції прізвище кожного, хто буде працювати в лабораторії, заноситься до контрольного листа, де особа ставить свій підпис.

1.5. Небезпечними та шкідливими виробничими факторами у процесі виконання робіт в лабораторії к111 є: 1) підвищена температура (понад 50 °С) робочих компонентів внутрішнього та зовнішнього облаштування джерел вироблення теплової енергії, трубопроводів, вентилів та засувок; 2) незакриті струмовідні частини апаратів, з котрих демонтовано захисте облицювання/кришки, недостатнє освітлення; 3) підвищений шум, спричинений функціонуванням тепломеханічного і електротехнічного обладнання.

1.6. Студент, виконуючи роботи у лабораторії, зобов'язаний: дотримуватись протипожежних правил, знати місця розміщення засобів гасіння пожежі, вміти користуватись ними.

1.8. У випадку аварії чи випадку ураження повідомити керівника робіт для прийняття необхідних заходів.

1.9. Особи, котрі виконують індивідуальні завдання за програмою лабораторних робіт, несуть матеріальну відповідальність, якщо в результаті навмисних чи необережних дій всупереч правилам такими діями нанесено матеріальні збитки через псування технологічного обладнання та оснащення стендів лабораторії.

2. Вимоги правил безпеки перед початком виконання лабораторних робіт

2.1. Перед початком циклу занять викладач і (керівник роботи) зобов'язаний:

- ознайомити студентів з обладнанням та апаратурою;
- дати загальні методичні вказівки;
- ознайомити із специфічними умовами роботи в даній лабораторії.

2.2. Після одержання інструктажу з техніки безпеки студент зобов'язаний:

- застібнути на одязі гудзики, заправити краватку;
- якщо потрібно, одягти халат;
- зняти з рук металеві кільця та браслети;
- зайняти своє робоче місце;
- перевірити візуально технічний стан робочого місця, приладів та інших апаратів, а також надійність занулення (заземлення);
- звільнити робоче місце від усіх зайвих речей;
- після одержання вказівок на робочому місці, отримати дозвіл збирання схеми для дослідження (разом з бригадою);
- при виявленні будь-яких недоліків доповісти викладачу (керівнику) і приступити до роботи лише після їх усунення.

3. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Під час роботи студентам забороняється:

- на свій розсуд (самочинно) долучатися до робіт на іншому робочому місці;
- переміщати, демонтувати, прилади й апарати з інших робочих місць;
- знімати загородження, заходити за них, торкатись нагрітих мідних поверхонь гарячих трубопроводів, неізольованих струмопровідних частин обладнання,;
- самочинно пересувати технологічне обладнання чи його компоненти;
- збирати схеми або робити переключення в них, усувати недоліки без відключення установки;
- підключати чи знімати з'єднувальні провідники під напругою;
- самостійно приєднувати провідники до приладів, машин та апаратів;
- самостійно здійснювати переключення на головних (розподільчих) щитах;

- робити написи крейдою й іншими засобами машинах, приладах, апаратах, столах, стільцях тощо;
- вмикати вимикачі силового розподільного щита, які забезпечують живлення лабораторних стендів;
- у разі їх наявності забірних/випускних вентиляційних отворів апаратури – перекривати їх, оскільки це може привести до її перегрівання та виходу з ладу.

3.2. Студенти зобов'язані:

- перед вимкненням обладнання здійснити голосове попередження решти членів бригади словами: **«Обережно, вмикаю!»**;
- постійно спостерігати за роботою включеної лабораторної установки;
- не залишати лабораторну установку без нагляду;
- уникати блокування кнопок меню керування (перемикачів, рубильників тощо), забезпечуючи можливість швидкого оперативного вимкнення технологічного обладнання лабораторного стендів.

3.3. Тривалість безперервної роботи за комп'ютером не повинна перевищувати 4 години. Через кожну годину праці слід робити перерву на 5-10 хвилин, а через 2 години на 15 хвилин, під час якої рекомендується виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1. Навести порядок на робочому місці.

4.2. Повідомити викладачеві (керівнику) про всі виявленні неполадки під час роботи (якщо вони є).

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. У випадку травмування чи у разі виявлення обставин, які може привести до нещасного випадку, необхідно:

- зупинити виконання робіт чи дослідження;
- відключити електроустановку від мережі;
- повідомити про випадок викладача (керівника робіт);
- приступити у разі необхідності, до надання долікарської допомоги потерпілому.

5.2. При травмуванні електричним струмом:

- негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму шляхом відключення електромережі, або відтягти його за одяг, при цьому свої руки ізолювати сухою тканиною.
- організувати й застосувати прийоми штучного дихання для ураженого, та/або здійснити зовнішній масаж серця та викликати негайно швидку медичну допомогу та/або лікаря за **телефоном 103**.