

ПРИМІРНЕ ПОЛОЖЕННЯ

про атестаційну комісію для проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем

1. Загальні положення

1.1. Положення про атестаційну комісію для проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем, в _____ (назва ВНЗ) _____ регламентує забезпечення проведення професійної атестації осіб (далі по тексту – кандидатів), які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем.

Це Положення розроблено на підставі Законів України «Про енергетичну ефективність будівель», «Про вищу освіту», «Про освіту», постанови Кабінету Міністрів України 26 липня 2018 р. № 605 «Про затвердження Порядку проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем», Угоди між Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України та _____ (назва ВНЗ) _____ «Про співробітництво щодо створення атестаційних комісій, що будуть проводити професійну атестацію осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем» та інших нормативних актів України з питань освіти, енергоефективності, Статуту _____ (назва ВНЗ) _____.

1.2. Метою професійної атестації є визначення фактичної відповідності підготовки кандидатів кваліфікаційним вимогам до осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем.

Професійна атестація проводиться за напрямками «Сертифікація енергетичної ефективності будівель» та «Обстеження інженерних систем будівель» й завершується видачою кваліфікаційного атестату встановленого зразка про право провадити діяльність з проведення аудиту енергетичної ефективності будівель/обстеження інженерних систем будівель.

Професійна атестація кандидатів здійснюється атестаційною комісією на підставі оцінки рівня підготовки, передбаченого освітньо-професійними програмами за напрямками «Сертифікація енергетичної ефективності будівель» та «Обстеження інженерних систем будівель» за результатами проходження письмового кваліфікаційного іспиту.

1.3. Завданнями атестаційної комісії є:

1.3.1. Комплексна перевірка й оцінка теоретичних знань, практичних умінь і навичок, достатніх для проведення сертифікації енергетичної ефективності та/або обстеження інженерних систем будівель з метою встановлення відповідності їх

кваліфікаційного рівня вимогам стандартів освіти, освітньо-професійним програмам;

1.3.2. Прийняття рішення про видачу кандидатам кваліфікаційного атестату про право провадити діяльність з проведення аудиту енергетичної ефективності будівель/обстеження інженерних систем будівель;

1.3.3. Формування навчальних програм з підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності будівель та обстеження інженерних систем;

1.3.4. Формування переліку екзаменаційних питань при проведенні атестації;

1.3.5. Обмін інформацією з центральними органами виконавчої влади в процесі проведення незалежного моніторингу енергетичних сертифікатів та звітів про результати обстеження інженерних систем, професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та/або обстеження інженерних систем, зокрема надавати інформацію про:

- створення атестаційної комісії;
- призначених членів атестаційної комісії;
- кількість атестованих та неатестованих осіб;
- причини відмови та анулювання атестату;
- зміни в складі атестаційних комісій тощо.

2. Порядок створення атестаційної комісії.

Обов'язки Голови, заступника Голови, секретаря та членів атестаційної комісії

2.1. Атестаційна комісія утворюється ректором ___(назва ВНЗ)___, який затверджує її персональний склад.

2.2. Атестаційна комісія утворюється у складі не менше п'яти осіб (голова, заступник голови, секретар та члени комісії).

Член атестаційної комісії повинен мати фахову (відповідну) вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня та досвід виконання робіт (надання послуг) у сфері енергетичної ефективності будівель або досвід фахового викладання у закладах вищої освіти не менше п'яти років.

2.3. Члени атестаційної комісії беруть участь у засіданнях атестаційної комісії і є екзаменаторами.

2.4. Інформація про проведення професійної атестації, положення про атестаційну комісію та інформація про її членів оприлюднюються на офіційному веб-сайті ___(назва ВНЗ)___.

2.5. Голова атестаційної комісії зобов'язаний:

- ознайомити всіх членів атестаційної комісії з їх правами та обов'язками;
- довести до членів атестаційної комісії основні завдання та вимоги щодо професійної атестації кандидатів, розклад роботи професійної комісії, особливості організації та проведення кваліфікаційного іспиту;

- забезпечити роботу атестаційної комісії відповідно до затвердженого розкладу;

- обов'язково бути присутнім на проведенні кваліфікаційного іспиту, на засіданнях атестаційної комісії під час обговорення результатів іспитів, виставлення оцінок, вирішення питань про прийняття рішення про видачу дипломів кваліфікаційних атестатів, або відмову в їх видачі;

- розглядати звернення кандидатів з питань складання кваліфікаційного іспиту та приймати відповідні рішення;

- контролювати роботу секретаря атестаційної комісії щодо підготовки необхідних документів;

- після закінчення роботи атестаційної комісії складати звіт на ім'я ректора.

2.6. У випадку, якщо участь Голови атестаційної комісії у її роботі неможлива через об'єктивні обставини, його обов'язки виконує заступник Голови атестаційної комісії.

2.7. Участь у роботі атестаційної комісії членів – працівників __ (назва ВНЗ) __ планується як педагогічне навантаження.

2.8. Для забезпечення роботи усіма необхідними документами і матеріалами, а також для ведення протоколів атестаційної комісії, призначається секретар атестаційної комісії.

2.9. До початку роботи атестаційної комісії, секретар атестаційної комісії повинен підготувати:

- програму кваліфікаційного іспиту;

- комплект завдань, включаючи варіанти тестових та ситуаційних завдань (подаються голові атестаційної комісії);

- бланки протоколів засідання атестаційної комісії (Додаток 2);

- бланки рішень атестаційної комісії;

- інші документи (накази, розпорядження, довідки), які необхідні для забезпечення якісної та кваліфікованої роботи атестаційної комісії.

2.10. Упродовж терміну роботи атестаційної комісії секретар атестаційної комісії повинен:

- доводити до відома Голови, заступника Голови і членів атестаційної комісії інформацію, що стосується роботи комісії;

- вести протоколи засідань атестаційної комісії.

Голові атестаційної комісії

(ініціали, прізвище)

(прізвище, ім'я, по батькові)

ЗАЯВА

на проведення професійної атестації у сфері забезпечення енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель

Прошу допустити мене до проходження професійної атестації з метою отримання кваліфікаційного атестата на право провадити діяльність з проведення аудиту енергетичної ефективності будівель/обстеження інженерних систем будівель (необхідне підкреслити).

Про прийняте рішення прошу повідомити мені:

засобами електронного зв'язку _____

листом на адресу _____

засобами телефонного зв'язку _____

Додаток: 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

_____ 20__ р.

_____ (підпис)

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК

нормативних актів та документів, положення яких повинні бути враховані під час розроблення тестових та ситуаційних завдань для проведення професійної атестації за напрямками (спеціалізаціями) “Сертифікація енергетичної ефективності будівель” та “Обстеження інженерних систем будівель”

ДБН Б В.2.6-31 “Теплова ізоляція будівель”.

ДБН В.2.6-33 “Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування та експлуатаційної придатності”.

ДБН В.1.2-11 “Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії”.

ДСТУ-Н Б А.2.2 “Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції”.

ДСТУ-Н Б А.2.2-13 “Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель”.

ДСТУ Б EN 138187 “Теплові характеристики будівель. Якісне виявлення теплових відмов в огорожувальних конструкціях. Інфрачервоний метод” (EN 13817:1998, IDT).

ДСТУ Б EN 15603 “Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки”.

ДСТУ Б В.2.2-39 “Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель”.

ДСТУ Б А.2.2-8 “Проектування. Розділ “Енергоефективність” у складі проектної документації об’єктів”.

ДСТУ Б А.2.2-12 “Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні”.

ДСТУ Б EN ISO 13790 “Енергетична ефективність будинків. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження”.

ДСТУ Б EN ISO 7730 “Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV PPD і критеріїв локального теплового комфорту” (EN ISO 7730, IDT).

ДСТУ Б EN 15459 “Енергетична ефективність будівель. Процедура економічної оцінки енергетичних систем будівель”.

ДСТУ Б EN 15217 “Енергетична ефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель”.

ДСТУ Б EN 15251 “Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики” (ДСТУ Б EN 15251, IDT).

ДСТУ Б EN 15316-1 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення” (ДСТУ Б EN 15316-1, IDT).

ДСТУ Б EN 15316-2-1 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення” (ДСТУ Б EN 15316-2-1, IDT).

ДСТУ Б EN 15316-2-3 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення системою опалення” (ДСТУ Б EN 15316-2-3, IDT).

ДСТУ Б EN 15459 “Енергетична ефективність будівель. Процедура економічної оцінки енергетичних систем будівель” (ДСТУ Б EN 15459, IDT).

ДСТУ-Н Б В.1.1-27 “Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія”.

ДСТУ Б В.2.6-17 “Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Методи визначення опору теплопередачі”.

ДСТУ Б В.2.2-19 “Будинки і споруди. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій в натурних умовах”.

ДСТУ Б В.2.6-34 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги”.

ДСТУ Б В.2.6-35 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустріальними елементами з вентиляльованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови”.

ДСТУ Б В.2.6-36 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови”.

ДСТУ Б В.2.6-79 “Конструкції будинків і споруд. Шви з’єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови”.

ДСТУ Б В.2.6-100 “Конструкції будинків і споруд. Методи визначення теплостійкості огорожувальних конструкцій”.

ДСТУ Б В.2.6-101 “Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій”.

ДСТУ Б В.2.6-189 “Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель”.

ДСТУ-Н Б В.2.6-190 “Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій”.

ДСТУ-Н Б В.2.6-191 “Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій”.

ДСТУ-Н Б В.2.6-192 “Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій”.

ДСТУ Б В.2.7-182 “Будівельні матеріали. Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах”.

РІШЕННЯ
атестаційної комісії

(найменування закладу вищої освіти/саморегулювальної організації у сфері енергетичної ефективності)

від _____ 20__ р. № _____

Комісія у складі голови _____ та
(прізвище, ім'я, по батькові)

членів комісії _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

(прізвище, ім'я, по батькові)

за результатами проходження кваліфікаційного іспиту прийняла рішення про видачу/відмову у видачі _____

(прізвище, ім'я, по батькові особи, що подала заяву на

проведення професійної атестації у сфері забезпечення енергетичної

ефективності та обстеження інженерних систем будівель)

кваліфікаційного атестата на право провадження діяльності з проведення аудиту енергетичної ефективності будівель/обстеження інженерних систем будівель.

Додаток:	1. Оригінали виконаних особою, що подала заяву на проведення професійної атестації у сфері забезпечення енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель, тестових та ситуаційних завдань кваліфікаційного іспиту на ___ арк.
	2. Заява на проведення професійної атестації у сфері забезпечення енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель з документами, що додаються до неї, на ___ арк.
	3. Рішення про проведення професійної атестації на ___ арк.

Голова комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Члени комісії: _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток 4

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ АТЕСТАТ

№ _____

Цей кваліфікаційний атестат засвічує, що _____
(прізвище,

ім'я, по батькові)

на підставі рішення атестаційної комісії _____
(найменування закладу вищої освіти/

саморегульованої організації у сфері енергетичної ефективності)

від _____ 20__ р. № _____ має право провадити
діяльність з _____

(проведення аудиту енергетичної ефективності будівель/

обстеження інженерних систем будівель (зазначити необхідне)

Строк дії кваліфікаційного сертифіката до _____ 20__ р.

Голова атестаційної комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

м. _____

Освітньо-професійна програма

для енергоаудиторів

(фахівців з обстеження інженерних систем будівель та споруд)

№ п/п	Зміст програми	кількість годин		примітка
		теорія	практика	
1.	Теоретичні основи розподілу теплових потоків в будівлі і інженерні заходи щодо формування мікроклімату в його приміщеннях. Характерні теплові потоки в процесах переходу теплоти через огорожувальні конструкції. Визначення потужності системи опалення в розрахункових і змінних умовах експлуатації будівель. Розрахунковий і номінальний тепловий потік в процесі теплопередачі нагрівальних приладів, їх ефективність. Визначення витрат енергоносія в елементах системи в процесі передачі теплоти при місцевому та централізованому тепlopостачанні будівель. Графік експлуатаційного регулювання систем опалення.	2		
2.	Основи теплотехнічного розрахунку інженерних систем. Методика проведення візуальних обстежень систем опалення. Варіанти візуального обстеження огорожувальних конструкцій, загальна методика тепловісійного обстеження будівель, аналіз результатів. Методика обстеження технічного стану структурних елементів систем опалення, аналіз результатів обстеження, оформлення відповідної документації. Аналіз фізичного і теплотехнічного стану відповідності результатів натурного обстеження проектних рішень. Відхилення від проектних рішень, обґрунтованість реконструкції, технічне відображення. Теплотехнологічні основи розрахунку термічних опорів огорожуючих конструкцій, визначення теплових потоків і економії енергії при розробці систем забезпечення мікроклімату. Визначення розрахункових теплових потоків абонентських систем і облік фактично споживаної теплоти, теплотічильники. Використання поновлюваних і вторинних низькотемпературних джерел енергії для тепло- і холодопостачання будівель різного призначення. Теплонасосні системи тепlopостачання на основі енергії низькотемпературних поновлюваних і	2	2	

	вторинних джерел. Системи сонячного теплопостачання.			
3.	<p>Попередній енергоаудит. Збір вихідних даних, аналіз проектної документації, енергетичного паспорта та актів випробувань систем опалення.</p> <p>Збір і аналіз вихідної інформації по об'ємно-планувальних і теплотехнічних характеристиках. Аналіз теплових потоків змінного і річного споживання теплоти. Динаміка тарифів теплової енергії. Характеристика схем підключення систем опалення до джерела теплоти. Проектні рішення по загальному облаштуванню систем опалення та її елементів. Візуальний аналіз інженерних, систем і теплоізоляційної оболонки. Аналіз основних показників енергетичного паспорта.</p>	2		
4.	<p>Первинний енергоаудит будівель. Контрольно-вимірювальні прилади і інструментальне обстеження систем опалення. Види контрольно-вимірювальних приладів, вимірювання основних параметрів систем опалення. Способи і методика вимірювання витрат і температур теплоносія. Визначення втрат тиску в системі опалення. Визначення теплових потоків сумарного теплового потоку системи опалення. Оцінка рівня нерівномірності розподілу теплових потоків в системі опалення, вертикальна, горизонтальна розбалансування системи опалення, її теплогідравлічна стійкість. Інструменти, прилади. Методика інструментального обстеження. Обробка результатів обстеження та їх аналіз.</p>		2	
5.	<p>Розробка заходів підвищення енергетичної ефективності будівель. Визначення ефективності систем опалення та нагрівальних приладів.</p> <p>Критерії та практичні способи оцінки роботи систем опалення за енергетичними показниками і умовами забезпечення сангігієнічних вимог.</p> <p>Розробка рекомендацій підвищення ефективності процесів в роботі систем опалення будівель.</p> <p>Способи підвищення теплогідравлічної і енергетичної ефективності систем опалення, варіанти використання сучасних засобів регулювання обліку теплоти, використання поновлюваних і вторинних енергетичних ресурсів, розробка рекомендацій щодо їх практичного впровадження. Традиційні заходи. Підвищення теплозахисту будівель. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем опалення. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем вентиляції. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем гарячого водопостачання. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем центрального і місцевого теплопостачання.</p>	2	2	

	Заходи по використанню поновлюваних і вторинних енергоресурсів.			
6.	<p>Основи економічного аналізу прийнятих інженерних рішень підвищення енергетичної ефективності будівель. Порядок оформлення звіту, рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності систем опалення</p> <p>Порівняльний аналіз результатів обстеження систем опалення по тепловим і гідравлічним характеристикам. Загальна структура звіту. Критерії ефективності роботи систем. Розробка рекомендацій щодо поліпшення теплогідравлічного режиму і підвищення енергетичної ефективності системи опалення.</p>	2		
7.	<p>Складання енергетичного паспорту за результатами натурного обстеження будівель. Обстеження індивідуальних теплогенеруючих установок і теплових пунктів. Аналіз схемних рішень і характеристика основного обладнання індивідуальних теплогенеруючих установок і теплових пунктів. Оцінка теплового потоку і теплоенергетичного потенціалу. Регулювання споживаної теплоти для систем опалення. Автоматичне управління режимами відпуску та споживання теплоти. Інструментальне визначення теплових потоків і гідравлічних параметрів в спільному режимі роботи з системами опалення. Зіставлення теплового потоку системи опалення згідно проектних даних, розрахунково-аналітичних і натурних обстежень. Обробка результатів обстеження систем опалення, їх аналіз. Практичні способи визначення теплових потоків в елементах систем опалення, що генеруються в індивідуальних теплогенеруючих установках (ТГУ), індивідуальних теплових пунктах (ІТП). Аналіз і узагальнення результатів, визначення теплових потоків в індивідуальних ТГУ і ІТП.</p>	2		
8.	<p>Теплогенеруючі установки в системі теплопостачання. Визначення ТГУ. Основні теплоносії в теплопостачанні. Основні тенденції розвитку ТГУ в системах теплопостачання. Парові котли. Водогрійні котли.</p>	2		
9.	<p>Розрахунок горіння палива. Горіння палива. Повне і неповне горіння палива. Стехіометричні рівняння горіння горючих елементів палива; вуглецю, водню і сірки з утворенням продуктів згоряння. Тепловий ефект реакції. Теоретично необхідну для повного згоряння палива кількість кисню (повітря) (в кг). Справжнє кількість повітря V_d, що подається для організації процесу горіння, коефіцієнт надлишку повітря. Теоретичні (мінімальні) обсяги продуктів згоряння, отримані при повному згорянні палива з</p>	2		

	<p>теоретично необхідною кількістю повітря ($\alpha = 1$). Обсяг продуктів згоряння при надлишку повітря $\alpha > 1$. Ентальпія продуктів згоряння, віднесена до 1 кг твердого або рідкого палива (кДж / кг) або до 1 м³ газоподібного. Практичне використання приладів:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Газоаналізаторів ✓ Тепловізорів ✓ Тепловимірувачів ✓ Прометрів ✓ Монометрів 			
10.	<p>Пристрій, робота з характеристиками котлів, які використовуються для теплопостачання. Парові котли. Вертикально-циліндровий паровий котел МЗК-7. Двухбарабанні водотрубні котли Е-1 / 9-1, Е-1 / 9-1М, Е-1 / 9-1Г. Вертикально-водотрубні котли типу ДКВР. Газомазутові парові вертикальні водотрубні котли. Парові котли середньої продуктивності. Водогрійні котли. Теплофікаційний водогрійний газовий котел ТВГ. Газові водогрійні котли типу КВ-Г. Сталеві прямоочні водогрійні котли КВ-ГМ. Водогрійні котли типу ПТВМ.</p>		2	
11.	<p>Методика теплового розрахунку теплогенеруючих установок. Загальні положення. Тепловий баланс парового і водогрійного котла. Загальні положення розрахунку теплообміну в елементах котла. Основи розрахунку теплообміну в топці. Основи розрахунку конвективних поверхонь нагріву. Основи розрахунків ККД обладнання. Розрахунок ККД на основі проведених замірів газоаналізатором, методики.</p>	2		
12.	<p>Нормативне значення теплового потоку для визначення витрат газу по укрупненим вимірникам. Конкретизація методів зменшення витрат газу за рахунок ефективності його використання, можливість застосування індивідуального опалення (дахових котельнь, когенераційних установок).</p>	2		
13.	<p>Розрахунок газоспоживання житловою та громадською спорудою. Сучасні газові лічильники для визначення витрат газу в житлових та громадських будівлях.</p>	2		
14.	<p>Використання повірочних гідравлічних розрахунків внутрішнього газопроводу та газопроводу вводу. Розрахунок нормативної величини теплового потоку для визначення розходу газу для поквартирного газопостачання та горячого водоспоживання.</p>		2	
15.	<p>Використання теплоти продуктів згоряння для підвищення ефективності використання газу. Використання конденсаційних газовикористовуючих апаратів для поквартирного</p>		2	

	використання.			
16.	<p>Енерговикористання будівлею. Визначення алгоритму розрахунку середнього рівня енергоспоживання. Середнє завантаження обладнання. Річне використання обладнання. Споживання електроенергії вентиляторами, насосами, ліфтами. Використання електроенергії на опалення та освітлення. Ревізія витрат електроенергії. Методи розрахунків оцінки ефективності використання електроенергії. Принцип роботи та вимірювання приладами типу:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Електрокліщі ✓ Аналізатор Електричних Режимів (АЕР) модельного ряду «Десна 3» 	2	2	
17.	<p>Електропривод. Втрати електроенергії. Простий метод передачі електроенергії. Високий ККД. Робота без відходів. Регульований та зворотній. Характеристики електроприводу. Електричні двигуни. При використанні в електроприводах, при кондиціонуванні та вентиляції, при експлуатації двигунів та насосів. Реактивна потужність (втрати). Холостий хід обладнання</p>	2		
18.	<p>Електроосвітлення. Світлові величини. Якісні показники освітлення. Джерела освітлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Основні показники ✓ Лампи розжарювання ✓ Люмінесцентні лампи ✓ Металогалогенні лампи ✓ Ксенонові лампи ✓ Інші <p>Світловий ККД. Високо якісні відбивачі. Пускорегулююче обладнання. Енергозберігаючі рішення в використанні освітлювального обладнання</p>	2		
19.	<p>Система управління енергією у будівлі. Концептуальні рішення з призначення та функціонування систем управління енергією у будівлі. Система управління енергетикою у будівлі (СУЕБ). Замкнуті системи автоматичного управління (САУ). Розімкнуті САУ. Комбіновані САУ</p>	2		
20.	<p>Роль у постановці рішення задач синтезу САУ. Інтегровані системи управління енергією:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Керованість ✓ Зниження витрат ✓ Підвищений комфорт ✓ Удосконалення стратегії управління ✓ Гнучке управління <p>Основні компоненти системи управління. Конфігурації комунікаційного обладнання для інтерфейсу між вимірювально-управляючим середовищем. Взаємодія обладнання. Майбутній</p>	2		

	розвиток програмного обладнання			
21.	Санітарно-гігієнічні основи вентиляції та кондиціонування повітря параметри вологого повітря. Джерела надходження забруднення повітря у приміщення. I-d діаграма вологого повітря, відображення процесів (охолодження, нагрівання, осушка, зволоження і т.д.) повітря.	2	2	
22.	Розрахунок та організація повітрообміну у приміщеннях різного призначення. Асиміляція шкідливих речовин, які виділяються у приміщенні (надлишкове тепло, волога, гази та пил).	2		
23.	Методи підвищення ефективності та енергозбереження при проектуванні систем вентиляції та кондиціонування повітря: <ul style="list-style-type: none"> ✓ з природним спонуканням повітря; ✓ механічних систем; ✓ систем з нагріванням, осушкою, зволоженням і т.д. повітря. 	2		
24.	Обстеження систем вентиляції та кондиціонування повітря. Методика провадження обстеження. Інструментальні заміри повітря. Документація по оформленню результатів обстеження (акти обстеження, паспорти вентиляційних систем та систем кондиціонування повітря).		4	
25.	Енергозбереження при організації вентиляції та кондиціонуванні повітря. Заходи з енергозбереження при проектуванні огорожувальних конструкцій будівлі. Програмне забезпечення для розрахунків при випробуванні систем вентиляції і кондиціонування повітря та впровадженні заходів по енергозбереженню. Підбір та розрахунок обладнання по утилізації теплоти повітря, яке видаляється з вентиляованого приміщення.	2	2	
26.	Облаштування і основні елементи холодного водопроводу будівель, споживання системи від міської водопровідної мережі та споживання системи від насосів в будівлі.	2		
27.	Вводи в будівлю. Приєднання внутрішніх водопроводів к зовнішнім водопровідним мережам. Влаштування вводів. Водомірні вузли, водолічильники.	2		
28.	Гідравлічний розрахунок систем внутрішнього водопроводу будівлі. Побудова аксонометричної схеми холодного водопроводу. Визначення загального та розрахункових витрат води в системах внутрішнього водопроводу будівлі. Визначення діаметру труб, втрат напору, необхідних напорів.		2	
29.	Насосні установки для підкачки води в будівлі. Вимоги щодо проектування насосних установок. Обладнання. Підбір насоса. Заходи по		2	

	звукоізоляції.			
30.	Напірно – регулюючі та запасні баки. Обладнання та пристрій. Визначення ємності. Гідропневматичні установки.	2		
31.		44	26	70

Розроблено:

к.т.н.,доцент,директор інституту «ГБтаЦІ»

В.Ф.Ісаєв

доцент,заступник директора інституту «ГБтаЦІ»

С.В.Семенов

д.т.н.,проф.,зав.кафедрою «ОВтаОПБ»

В.Д.Петраш

к.т.н.,доцент кафедри «ОВтаОПБ»

Л.Ф.Шевченко

д.т.н.,проф., зав.кафедрою «ВтаВ»

В.Й.Прогульний

доцент,начальник сек.відділу

«Енергозбереження»

О.А.Герасименко

Освітньо-професійна програма

для енергоаудиторів

(які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності будівель та споруд)

№ п/п	Зміст програми	кількість годин		примітка
		теорія	практика	
1.	Огляд національних енергетичних проблем України. Правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель.	2	2	
2.	Діюча нормативна-правова база України по енергозбереженню та енергоефективності. Правові аспекти енергоаудиту будівель.	2	2	
3.	Технічна теплофізика огороджуваних конструкцій будівель та споруд. Основи технічної термодинаміки, властивості водяного пару та вологого повітря, теплофізичні властивості будівельних матеріалів. Основи теплопередачі. Структура тепловтрат будівель, характерні теплові мости.	2	2	
4.	Архітектурно-конструктивні схеми житлових та громадських будівель та споруд України. Огороджуваних конструкцій будівель різних років побудови. Матеріали і технології утеплення стін покрівлі, підлоги, зовнішніх стін, енергозберігаючі вікна. Принципи проектування енергоефективних будівель, архітектурні та інженерні рішення. Питоме енергоспоживання будівель.	4		
5.	<p>Термомодернізація житлового фонду:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Організаційні ✓ Юридичні ✓ Соціальні ✓ Фінансові ✓ Технічні аспекти <p>Досвід країн Європейського Союзу в проведенні санації в житловому фонді. Фінансові моделі реалізації термомодернізації житлового фонду, на прикладі Німеччини, Польщі, Литви, Чехії.</p> <p>Огляд по матеріалам міжнародної науково-практичної конференції проведеної Одеською державною академією будівництва та архітектури спільно з організаціями з ІВО «Житлове господарство в східній Європі» Берлін та за підтримки Фонду Фрідріха Наумана «За свободу» та Німецького енергетичного національного</p>	4	4	

	агентства DENA			
6.	<p>Технічні аспекти термомодернізації житлового фонду. Стан проблеми експлуатації житлових будинків, його енергоефективність. Енергоаудит житлових будинків:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Мета і завдання енергоаудиту ✓ Основні етапи енергетичного аудиту ✓ Результати проведеного енергоаудиту ✓ План проведення термомодернізації на основі енергоаудиту 	4	4	
7.	<p>Організація проведення енергетичних обстежень. Проведення розрахунків споживання енергетичних ресурсів в багатоквартирному будинку. Розрахунки споживання. Енергетичний паспорт (сертифікат) будівлі. Класифікація будівель по енергоспоживанню.</p>	4	4	
8.	<p>Теоретичні основи розподілу теплових потоків в будівлі і інженерні заходи щодо формування мікроклімату в його приміщеннях. Характерні теплові потоки в процесах переходу теплоти через огорожувальні конструкції. Визначення потужності системи опалення в розрахункових і змінних умовах експлуатації будівель. Розрахунковий і номінальний тепловий потік в процесі теплопередачі нагрівальних приладів, їх ефективність. Визначення витрат енергоносія в елементах системи в процесі передачі теплоти при місцевому та централізованому тепlopостачанні будівель. Графік експлуатаційного регулювання систем опалення.</p>	2	2	
9.	<p>Основи теплотехнічного розрахунку інженерних систем. Методика проведення візуальних обстежень систем опалення. Варіанти візуального обстеження огорожувальних конструкцій, загальна методика тепловізійного обстеження будівель, аналіз результатів. Методика обстеження технічного стану структурних елементів систем опалення, аналіз результатів обстеження, оформлення відповідної документації. Аналіз фізичного і теплотехнічного стану відповідності результатів натурного обстеження проектних рішень. Відхилення від проектних рішень, обґрунтованість реконструкції, технічне відображення. Теплотехнологічні основи розрахунку термічних опорів огорожуючих конструкцій, визначення теплових потоків і економії енергії при розробці систем забезпечення мікроклімату. Визначення розрахункових теплових потоків абонентських систем і облік фактично споживаної теплоти, теплотічильники. Використання поновлюваних і вторинних</p>	2	2	

	<p>низькотемпературних джерел енергії для тепло- і холодопостачання будівель різного призначення. Теплонасосні системи теплопостачання на основі енергії низькотемпературних поновлюваних і вторинних джерел. Системи сонячного теплопостачання.</p>			
10.	<p>Попередній енергоаудит. Збір вихідних даних, аналіз проєктної документації, енергетичного паспорта та актів випробувань систем опалення. Збір і аналіз вихідної інформації по об'ємно-планувальних і теплотехнічних характеристиках. Аналіз теплових потоків змінного і річного споживання теплоти. Динаміка тарифів теплової енергії. Характеристика схем підключення систем опалення до джерела теплоти. Проєктні рішення по загальному облаштуванню систем опалення та її елементів. Візуальний аналіз інженерних систем і теплоізоляційної оболонки. Аналіз основних показників енергетичного паспорта.</p>	2		
11.	<p>Первинний енергоаудит будівель. Контрольно-вимірювальні прилади і інструментальне обстеження систем опалення. Види контрольно-вимірювальних приладів, вимірювання основних параметрів систем опалення. Способи і методика вимірювання витрат і температур теплоносія. Визначення втрат тиску в системі опалення. Визначення теплових потоків сумарного теплового потоку системи опалення. Оцінка рівня нерівномірності розподілу теплових потоків в системі опалення, вертикальна, горизонтальна розбалансування системи опалення, її теплогідрравлічна стійкість. Інструменти, прилади. Методика інструментального обстеження. Обробка результатів обстеження і їх аналіз.</p>		2	
12.	<p>Розробка заходів підвищення енергетичної ефективності будівель. Визначення ефективності систем опалення та нагрівальних приладів. Критерії та практичні способи оцінки роботи систем опалення за енергетичними показниками і умовами забезпечення сангігієнічних вимог. Розробка рекомендацій підвищення ефективності процесів в роботі систем опалення будівель. Способи підвищення теплогідрравлічної і енергетичної ефективності систем опалення, варіанти використання сучасних засобів регулювання обліку теплоти, використання поновлюваних і вторинних енергетичних ресурсів, розробка рекомендацій щодо їх практичного впровадження. Традиційні заходи. Підвищення теплозахисту будівель. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем опалення. Заходи підвищення енергетичної ефективності</p>	2	2	

	систем вентиляції. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем гарячого водопостачання. Заходи підвищення енергетичної ефективності систем центрального і місцевого тепlopостачання. Заходи по використанню поновлюваних і вторинних енергоресурсів.			
13.	Основи економічного аналізу прийнятих інженерних рішень підвищення енергетичної ефективності будівель. Порядок оформлення звіту, рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності систем опалення Порівняльний аналіз результатів обстеження систем опалення по тепловим і гідравлічним характеристикам. Загальна структура звіту. Критерії ефективності роботи систем. Розробка рекомендацій щодо поліпшення теплогідравлічного режиму і підвищення енергетичної ефективності системи опалення.	2		
14.	Складання енергетичного паспорту за результатами натурного обстеження будівель. Обстеження індивідуальних теплогенеруючих установок і теплових пунктів. Аналіз схемних рішень і характеристика основного обладнання індивідуальних теплогенеруючих установок і теплових пунктів. Оцінка теплового потоку і теплоенергетичного потенціалу. Регулювання споживаної теплоти для систем опалення. Автоматичне управління режимами відпуску та споживання теплоти. Інструментальне визначення теплових потоків і гідравлічних параметрів в спільному режимі роботи з системами опалення. Зіставлення теплового потоку системи опалення згідно проектних даних, розрахунково-аналітичних і натурних обстежень. Обробка результатів обстеження систем опалення, їх аналіз. Практичні способи визначення теплових потоків в елементах систем опалення, що генеруються в індивідуальних теплогенеруючих установках (ТГУ), індивідуальних теплових пунктах (ІТП). Аналіз і узагальнення результатів, визначення теплових потоків в індивідуальних ТГУ і ІТП.	2		
15.	Система опалення вентиляції та кондиціонування.	2		
16.	Методика теплового розрахунку теплогенеруючих установок. Загальні положення. Тепловий баланс парового і водогрійного котла. Загальні положення розрахунку теплообміну в елементах котла. Основи розрахунку теплообміну в топці. Основи розрахунку конвективних поверхонь нагріву. Основи розрахунків ККД обладнання. Розрахунок ККД на основі проведених замірів газоаналізатором, методики.	2		

17.	Нормативне значення теплового потоку для визначення витрат газу по укрупненим вимірювачам. Конкретизація методів зменшення витрат газу за рахунок ефективності його використання, можливість застосування індивідуального опалення (дахових котелень, когенераційних установок).	2		
18.	Розрахунок газоспоживання житловою та громадською спорудою. Сучасні газові лічильники для визначення витрат газу в житлових та громадських будівлях.	2		
19.	Використання повірочних гідравлічних розрахунків внутрішнього газопроводу та газопроводу вводу. Розрахунок нормативної величини теплового потоку для визначення витрат газу для поквартирного газопостачання та горячого водоспоживання.		2	
20	Використання теплоти продуктів згорання для підвищення ефективності використання газу. Використання конденсаційних газовикористовуючих апаратів для поквартирного використання.		2	
21	Енерговикористання будівлею, системи електропостачання. Визначення алгоритму розрахунку середнього рівня енергоспоживання. Середня завантаження обладнання, Річне використання обладнання. Споживання електроенергії вентиляторами, насосами, ліфтами. Використання електроенергії на опалення та освітлення. Ревізія витрат електроенергії. Методи розрахунків оцінки ефективності використання електроенергії. Принцип роботи та вимірювання приладами типу: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Електрокліщі ✓ Аналізатор Електричних Режимів (АЕР) модельного ряду «Десна 3» 	2	2	
22	Електропривод. Втрати електроенергії . Простий метод передачі електроенергії. Високий ККД. Робота без відходів. Регульований та зворотній. Характеристики електроприводу. Електричні двигуни. При використанні в електроприводах, при кондиціонуванні та вентиляції, при експлуатації двигунів та насосів. Реактивна потужність (втрати). Холостий хід обладнання	2		
23	Електроосвітлення. Світові величини. Якісні показники освітлення. Джерела освітлення: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Основні показники ✓ Лампи розжарювання ✓ Люмінесцентні лампи ✓ Металогалогенні лампи ✓ Ксенонові лампи ✓ Інші 	2		

	Світловий ККД. Високоякісні відбивачі. Пускорегулююче обладнання. Енергозберігаючі рішення в використанні освітлювального обладнання			
24	Система управління енергією у будівлі. Концептуальні рішення з призначення та функціонування систем управління енергією у будівлі. Система управління енергетикою у будівлі (СУЕБ). Замкнуті системи автоматичного управління (САУ). Розімкнуті САУ. Комбіновані САУ	2		
25	Санітарно-гігієнічні основи вентиляції та кондиціонування повітря, параметри вологого повітря. Джерела надходження забрудненого повітря у приміщення. I-d діаграма вологого повітря, відображення процесів (охолодження, нагрівання, осушка, зволоження і т.д.) повітря.	2	2	
26	Розрахунок та організація повітрообміну у приміщеннях різного призначення. Асиміляцію шкідливих речовин, які виділяються у приміщенні (надлишкове тепло, волога, гази та пил).	2		
27	Методи підвищення ефективності та енергозбереження при проектуванні систем вентиляції та кондиціонуванні повітря: <ul style="list-style-type: none"> ✓ з природним спонуканням повітря; ✓ механічних систем; ✓ систем з нагріванням, осушкою, зволоженням і т.д. повітря. 	2		
28	Обстеження систем вентиляції та кондиціонування повітря. Методика провадження обстеження. Інструментальні заміри повітря. Документація по оформленню результатів обстеження (акти обстеження, паспорти вентиляційних систем та систем кондиціонування повітря).		4	
29	Енергозбереження при організації вентиляції та кондиціонуванні повітря. Заходи по енергозбереженню при проектуванні огорожуючих конструкцій будівлі. Програмне забезпечення для розрахунків при випробуванні систем вентиляції і кондиціонування повітря та впровадженні заходів по енергозбереженню. Підбір та розрахунок обладнання по утилізації теплоти повітря, яке видаляється з вентиляованого приміщення.	2	2	
30	Гідравлічний розрахунок систем внутрішнього водопроводу будівлі. Побудова аксонометричної схеми холодного водопроводу. Визначення загального та розрахункових витрат води в системах внутрішнього водопроводу будівлі. Визначення діаметру труб, втрат напору, необхідних напорів. Насосні установки для		2	

	підкачки води в будівлі. Вимоги щодо проектування насосних установок. Обладнання. Підбір насоса. Заходи по звукоізоляції. Напірно – регулюючі та запасні баки. Обладнання та пристрої. Визначення ємності. Гідропневматичні установки.			
31	Визначення економічного ефекту від реалізації заходів з термомодернізації. Складання звіту по результатам енергетичного обстеження, визначення класу енергоефективності. Складання енергетичного паспорту (сертифікат)	4	4	
	Загалом	62	46	108

Розроблено:

к.т.н., доцент, директор інституту «ГБтаЦІ»

В.Ф.Ісаєв

доцент, заступник директора інституту «ГБтаЦІ»

С.В.Семенов

д.т.н., проф., зав.кафедрою «ОВтаОПБ»

В.Д.Петраш

к.т.н., доцент кафедри «ОВтаОПБ»

Л.Ф.Шевченко

д.т.н., проф., зав.кафедрою «ВтаВ»

В.Й.Прогульний

доцент, начальник сек.відділу

«Енергозбереження»

О.А.Герасименко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ЗРАЗКИ ТЕСТОВИХ ТА СИТУАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ
до іспитів

**для осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної
ефективності будівель**

та осіб, які мають намір проводити обстеження інженерних систем будівель

Підготували:

Погосов О.Г.

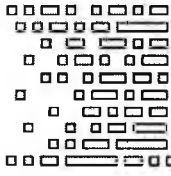
Скочко В.І.

Сергейчук О.В.

Кулінко Є.О.

Шарапа С.П.

КИЇВ 2018

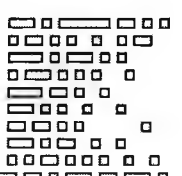
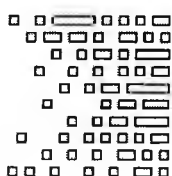


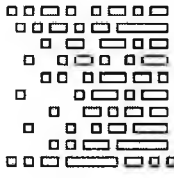
Зразки тестових завдань для осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності будівель

1. На рисунку наведено термографічну зйомку будівлі. Відомо, що при замірах температура навколишнього середовища становила $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чи коректно були введені параметри коефіцієнту чорноти поверхні та відбитої температури?
- Так.
 - Ні.
 - Даних для відповіді недостатньо.



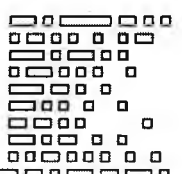
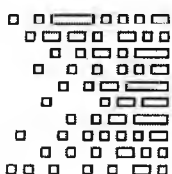
2. При якому значенні чистої приведеної вартості (NPV) проект можна вважати неефективним?
- $\text{NPV} < 0$;
 - $\text{NPV} = 0$;
 - $\text{NPV} > 0$;
 - $\text{NPV} = 1$.
3. Прилад для прямого вимірювання теплового потоку з поверхні огорожувальної конструкції називається:
- Піронометр.
 - Пірометр.
 - Тепловізор.
 - Вимірювач теплового потоку.
4. Утеплювач, з точки зору забезпечення сприятливого вологісного стану огорожувальної конструкції, доцільно розташовувати:
- Із зовнішньої сторони огороження.
 - Всередині конструкції.
 - Із внутрішньої сторони огороження.
5. Для нового будівництва клас енергетичної ефективності будинку повинен складати?
- не нижче А
 - не нижче С
 - не нижче В
 - не нижче D

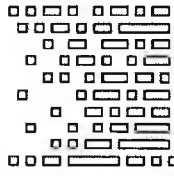




Зразки ситуаційних завдань для осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності будівель

1. Для умов завдання: плоска одношарова стінка товщиною $\delta = 340$ мм, виконана з газобетону з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,22$ Вт/(м·К), коефіцієнти тепловіддачі на поверхнях стінки дорівнюють $\alpha_1 = 5$ Вт/(м²·К) та $\alpha_2 = 8$ Вт/(м²·К) визначити втрати теплоти в будівлі через стінку. Площа стіни $F = 100$ м², розрахункова температура повітря всередині будівлі $t_1 = + 22$ °С, розрахункова температура зовнішнього повітря $t_2 = - 22$ °С.
2. Загальні капіталовкладення в джерело тепlopостачання - 1 млн. у.о. Витрати на амортизацію становлять 50 тис. у.о / рік. Визначте простий термін окупності проекту, якщо величина чистого прибутку становить 150 тис. у.о / рік.
3. Для забезпечення гарячим водopостачанням дитячого садка пропонується встановити сонячні колектори, що забезпечують 720 ГДж/рік. Капітальні витрати на проект складуть 47500 грн. Вартість теплової енергії після реалізації проекту складе 250 грн./ГДж, а до реалізації – 400 грн./ГДж. Через скільки років окупляться капітальні витрати? Прийняти, що норма амортизаційних відрахувань 0,2.
4. Для умов завдання: плоска одношарова стінка товщиною $\delta = 340$ мм, виконана з газобетону з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,22$ Вт/(м·К), коефіцієнти тепловіддачі на поверхнях стінки дорівнюють $\alpha_1 = 5$ Вт/(м²·К) та $\alpha_2 = 8$ Вт/(м²·К) визначити як зміниться коефіцієнт теплопередачі через плоску стінку якщо виконати її додаткове утеплення шаром мінеральної вати товщиною $\delta = 100$ мм з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,04$ Вт/(м·К).
5. Визначити коефіцієнт теплопередачі через плоску одношарову стінку товщиною $\delta = 340$ мм, що виконана з газобетону з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,22$ Вт/(м·К), якщо коефіцієнти тепловіддачі на поверхнях стінки дорівнюють $\alpha_1 = 5$ Вт/(м²·К) та $\alpha_2 = 8$ Вт/(м²·К).





Зразки тестових завдань для осіб, які мають намір проводити обстеження інженерних систем будівель

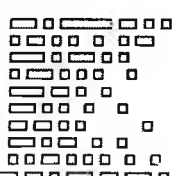
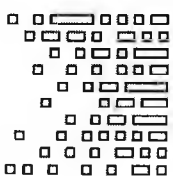
- 1. В якому випадку споживання природного газу за опалювальний сезон при роботі конденсаційного котла буде меншим:**
 - a. При роботі котла на систему опалення потужністю 20 кВт при температурному графіку 90/70 °С.
 - b. При роботі котла на систему опалення потужністю 20 кВт при температурному графіку 80/60 °С.
 - c. При роботі котла на систему опалення потужністю 20 кВт при температурному графіку 40/30 °С.

- 2. Система рекуперації теплоти витяжного повітря, в якій теплообмін протікає за значеннями повної теплоти, базується на використанні:**
 - a. Теплообмінника з проміжним теплоносієм.
 - b. Роторного регенеративного теплообмінника.
 - c. Теплової труби.
 - d. Пластинчатого теплообмінника.

- 3. Що означає термін когенерація?**
 - a. Отримання теплової енергії з підвищенням ККД процесу при використанні теплоти конденсації димових газів.
 - b. Комбіноване вироблення теплової і електричної енергії в одному процесі.
 - c. Надійне забезпечення джерел енергії паливно-енергетичними ресурсами та водою.
 - d. Вибору місця розташування нових джерел теплової енергії, прокладання теплових мереж та їх резервування.

- 4. Показники якості електроенергії (ПЯЕ) регламентуються державним стандартом, а саме, ГОСТ 13109-97. Нормовані ПЯЕ представляють собою інтегральні показники, які відображають ступінь негативного впливу спотворення електроенергії на техніко – економічні характеристики електрообладнання. До яких негативних наслідків в роботі електрообладнання призведе відхилення коефіцієнту викривлення синусоїдності напруги від нормованих значень:**
 - a. підвищення коефіцієнту корисної дії;
 - b. зниження втрат потужності;
 - c. зростання температури струмоведучих частин обладнання;
 - d. підвищення коефіцієнту потужності.

- 5. Який з фізичних процесів не може бути застосований в якості заходів з енергозбереження в системах вентиляції:**
 - a. Регенерація.
 - b. Рекуперація.
 - c. Рециркуляція.
 - d. Регідратація.



Зразки ситуаційних завдань для осіб, які мають намір проводити обстеження інженерних систем будівель

1. Визначте витрату води на підігрівачі мережної води, якщо розрахункова теплове навантаження споживачів системи тепlopостачання – 10 МВт. Температура мережевої води перед мережевими підігрівниками дорівнює 70 °С, після них – 150 °С. Теплоємність води прийняти рівною 4,2 кДж / (кг · °С). Втратами теплоти в підігрівачі знехтувати.
2. Визначити теплопродуктивність секції нагрівання центрального кондиціонера, якщо витрата повітря, що проходить через теплообмінник, дорівнює $G = 1000$ кг / година, початкова тепломісткість $I_1 = 44$ кДж/кг, кінцева тепломісткість $I_2 = 60$ кДж/кг.
3. Загальна кількість теплоти, корисно використовується в водогрійному котлі - 100 МВт. Коефіцієнт корисної дії котла - 90%. Визначте витрату природного газу, що подається в топку котла, якщо його теплота згоряння дорівнює 30 МДж / м³. Тепло, внесене в топку паливом і повітрям при його підігріві поза котла, не враховувати.
4. Для нагріву сирої води в підігрівачі витрачається 630 кВт теплоти. Витрата води, що нагрівається - 10 кг/с. Визначте кінцеву температуру води, що нагрівається, якщо її початкова температура дорівнює 5 °С. Теплоємність води прийняти рівною 4,2 кДж / (кг · °С). Втратами теплоти в підігрівачі знехтувати.
5. Визначте середній температурний напір у водяному економайзері, якщо температура продуктів згоряння на вході в нього становить 700 °С, а на виході дорівнює 450 °С. Температура води на вході в економайзер становить 100 °С, на виході - 150 °С. Схема руху – протитечія.

Список

№	ВНЗ	Адреса
1	Вінницький національний технічний університет	вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Вінницька область
2	Донбаська національна академія будівництва і архітектури	вул. Лазо, 14, Краматорськ, Донецька область
3	Житомирський державний технологічний університет	вул. Чуднівська, 103, Житомир, Житомирська область
4	Запорізький національний технічний університет	вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, Запорізька область
5	Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, Івано-Франківська область
6	Київський національний університет технологій та дизайну	вулиця Немировича-Данченка, 2, Київ, 01011
7	Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського	вул. Першотравнева, 20, Кременчук, Полтавська область
8	Луцький національний технічний університет	вул. Львівська, 75, Луцьк, Волинська область
9	Національна металургійна академія України	просп. Гагаріна, 4, Дніпро, Дніпропетровська область
10	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	просп. Перемоги, 37, Київ
11	Національний університет "Львівська політехніка"	вул. Степана Бандери, 12, Львів, Львівська область
12	Національний університет водного господарства та природокористування	вул. Соборна, 11, Рівне, Рівненська область
13	Одеський державний екологічний університет	вул. Львівська, 15, Одеса, Одеська область
14	Одеський національний політехнічний університет	просп. Шевченка, 1, Одеса, Одеська область
15	Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова	Ковальська вулиця, 1, Одеса, Одеська область, 65000
16	Приватне акціонерне товариство "Вищий навчальний заклад "Міжрегіональна Академія управління персоналом"	вул. Фрометівська, 2, Київ
17	Сумський державний університет	вул. Р.Корсакова, 2, Суми, Сумська область
18	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя	вул. Руська, 56, Тернопіль, Тернопільська область
18	Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова	вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, Харківська область
20	Хмельницький національний університет	вул. Інститутська, 11, Хмельницький, Хмельницька область