



Енергетичний аудит (ПВ09)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища та гуманітарне розмінування
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС Лекції – 32 год, практики – 16 год, самостійна робота студента (СРС) – 72 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/ Модульна контрольна робота (МКР)
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com , 0679416841; Практичні/Семінарські: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com , 0679416841; Консультації: вівторок 16:00-17:00, 202-22.
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Енергетичний аудит» спрямована на формування у здобувачів знань і практичних навичок щодо оцінювання енергоспоживання та енергоефективності будівель, промислових і комунальних об'єктів, виявлення енергетичних втрат, складання енергетичних балансів і аналізу роботи систем теплопостачання, вентиляції, кондиціювання, освітлення, електропостачання та технологічного обладнання. Особлива увага приділяється розробленню технічно, економічно й екологічно обґрунтованих заходів з енергозбереження, оцінюванню їх ефективності, скороченню викидів парникових газів і зменшенню техногенного навантаження на довкілля.

Метою дисципліни є посилення у здобувачів наступних компетентностей, зазначених в освітній програмі:

ФК02 Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.;

ФК11 Здатність розробляти проекти із захисту навколишнього середовища, зокрема із відновлення постраждалих територій, захисту цивільної та критичної інфраструктури, ресурсозбереження.

Зазначені компетентності посилюють такі результати навчання:

ПРН08 Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей політантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.;

ПРН13 Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.

Предмет дисципліни – методи, засоби та організаційно-технічні підходи до проведення енергетичного аудиту об'єктів, аналізу структури та ефективності енергоспоживання, визначення енергетичних втрат, складання енергетичних балансів, оцінювання потенціалу енергозбереження, розроблення енергоефективних заходів та визначення їх екологічної й економічної результативності.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Здобуті упродовж опанування дисципліни компетентності і програмні результати навчання використовуються у подальшому при проходженні здобувачами вищої освіти переддипломної практики та є підґрунтям для виконання дипломної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до енергетичного аудиту та енергоефективності

Тема 2. Нормативно-правове забезпечення енергетичного аудиту

Тема 3. Паливно-енергетичні ресурси та структура енергоспоживання об'єкта

Тема 4. Організація та етапи проведення енергетичного аудиту

Тема 5. Збір, оброблення та аналіз даних про енергоспоживання

Тема 6. Енергетичний баланс підприємства або будівлі

Тема 7. Інструментальні вимірювання під час енергетичного аудиту

Тема 8. Енергетичний аудит систем теплопостачання та опалення

Тема 9. Енергетичний аудит систем вентиляції та кондиціювання повітря

Тема 10. Енергетичний аудит систем електропостачання та електроспоживання

Тема 11. Енергетичний аудит систем освітлення

Тема 12. Енергетичний аудит огорожувальних конструкцій будівель

Тема 13. Енергетичний аудит технологічних процесів і промислового обладнання

Тема 14. Розроблення та оцінювання енергозберігаючих заходів

Тема 15. Економічна та екологічна оцінка заходів з енергоефективності

Тема 16. Енергетичний аудит як інструмент декарбонізації та сталого розвитку

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Прокопенко В. В., Закладний О. О., Опришко В. П. Енергетичний аудит. Практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 54 с. https://ela.kpi.ua/items/c2801c6e-a2ad-4bbc-a138-709cc5c2e89c?utm_source=chatgpt.com

2. Прокопенко В. В., Закладний О. О., Гребенюк Т. В., Ляхова К. М. Енергетичний аудит. Лабораторний практикум : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 112 с. https://ela.kpi.ua/items/6e6def99-5869-4556-90f5-5755d6aacbf?utm_source=chatgpt.com
3. Прокопенко В. В., Закладний О. О. Енергетичний аудит. Рекомендації до виконання курсового проекту : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 160 с. https://ela.kpi.ua/items/c57cab44-fb1a-4db8-90ff-919343ef535a?utm_source=chatgpt.com
4. Шевченко О. М., Суходуб І. О., Буяк Н. А. Енергетичний аудит. Оцінка показників енергетичної ефективності та проведення енергоаудиту будівлі в програмі E-Audit : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 30 с. https://ela.kpi.ua/items/750bb2c7-1a4f-4a00-8f43-caab6353cc7b?utm_source=chatgpt.com
5. Пінчук В. О. Енергетичний менеджмент : навч. посіб. із практичними завданнями. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. 91 с. DOI: 10.23877/PinchukDAAD2024-01. https://teet.nmu.org.ua/ua/navchalna/daad24/pinchuk_daad_2024.pdf?utm_source=chatgpt.com

Додаткова література

1. Кошельнік О. В., Пугачова Т. М., Круглякова О. В., Павлова В. Г. Енергозберігаючі технології в теплоенергетиці : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. 166 с. https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/7b6565c5-22be-473d-9eb2-0ba116d7b39b?utm_source=chatgpt.com
2. Третьякова Л. Д., Бориченко О. В., Мітюк Л. О. Системи штучного виробничого освітлення: безпека та енергоаудит. Для виконання індивідуальних завдань : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 99 с. https://ela.kpi.ua/items/daaa5b9c-1cbc-4cfd-9051-a3b10a2f64ab?utm_source=chatgpt.com
3. Саницький М. А., Марущак У. Д., Позняк О. Р. Енергоефективні технології в будівництві : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2024. 155 с. ISBN 978-966-941-992-7. https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=S&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21CNR=20&S21COLORTERMS=0&S21FMT=JwU_B&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U%3D&S21REF=10&S21STN=1&S21STR=%D0%9D6-420.7%24&Z21ID=&utm_source=chatgpt.com
4. Краснянський М. Ю. Енергозбереження : навч. посіб. Київ : Кондор, 2023. 136 с. ISBN 978-617-7582-89-1. https://ecat.ust.edu.ua/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?C21COM=S&I21DBN=DB2_PRINT&LNG=&P21DBN=DB2&S21CNR=500&S21FMT=FULLW_print&S21LOG=1&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=K%3D&S21REF=&S21STN=1&S21STR=%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&Z21ID=&utm_source=chatgpt.com
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-03-01]. Київ : Мінрегіон України, 2022. 68 с. https://directory-new.lpnu.ua/majors/subject/ibib/3.G19.00.09/52/2025/ua/full/3/25741?utm_source=chatgpt.com
6. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Енергетичний аудит та енергетичний менеджмент : інформаційно-методичні матеріали. Київ, 2024–2025. https://saee.gov.ua/diialnist/enerhoefektyvnis/enerhetychnyi-audyt-ta-menedzhment/enerhetychnyi-audyt?utm_source=chatgpt.com
7. Посібник з енергоаудиту : практичний посібник. Київ : Міністерство економіки України, GIZ. 2020. 234 с. https://me.gov.ua/download/893e3355-e0cd-4de5-a60d-30687fc2b6c8/file.pdf?utm_source=chatgpt.com

Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення дисципліни «Енергетичний аудит» здійснюється із застосуванням традиційних, інтерактивних та практико-орієнтованих методів навчання, спрямованих на формування знань і навичок з оцінювання енергоспоживання, визначення енергоефективності об'єктів, виявлення енергетичних втрат та обґрунтування заходів з енергозбереження.

Лекційні заняття проводяться із застосуванням словесних і наочних методів навчання, мультимедійних презентацій, схем, таблиць, графіків енергоспоживання, прикладів енергетичних балансів, а також проблемно-орієнтованого підходу.

Практичні заняття передбачають аналіз енергоспоживання будівель і промислових об'єктів, складання енергетичних балансів, розрахунок енергетичних втрат, оцінювання ефективності систем теплопостачання, освітлення та електроспоживання, аналіз результатів інструментальних вимірювань, розроблення й техніко-економічне обґрунтування енергозберігаючих заходів.

Самостійна робота включає опрацювання навчальної та нормативної літератури, підготовку до лекційних і практичних занять та підготовку до контрольних заходів.

Контроль результатів навчання здійснюється шляхом поточного, календарного та семестрового контролю відповідно до рейтингової системи оцінювання (PCO).).

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
Лекція 1	Вступ до енергетичного аудиту та енергоефективності Поняття енергетичного аудиту, його мета, завдання, види та роль у системі енергетичного й екологічного менеджменту.
Лекція 2	Нормативно-правове забезпечення енергетичного аудиту Законодавство України у сфері енергоефективності, енергетичного менеджменту та енергетичної сертифікації. Основні міжнародні та європейські підходи.
Лекція 3	Паливно-енергетичні ресурси та структура енергоспоживання об'єкта Види енергоресурсів, первинна і вторинна енергія, структура споживання енергії підприємствами та будівлями.
Лекція 4	Організація та етапи проведення енергетичного аудиту Підготовчий етап, збір вихідної інформації, обстеження об'єкта, аналіз даних, формування рекомендацій та підготовка звіту.
Лекція 5	Збір, оброблення та аналіз даних про енергоспоживання Джерела інформації, рахунки за енергоносії, графіки навантажень, нормалізація даних, базовий рівень енергоспоживання.
Лекція 6	Енергетичний баланс підприємства або будівлі Побудова матеріально-енергетичних балансів, визначення корисного використання енергії та основних втрат.
Лекція 7	Інструментальні вимірювання під час енергетичного аудиту Вимірювання температури, теплових потоків, освітленості, електричних параметрів, витрати теплоносіїв та повітря. Тепловізійні обстеження.
Лекція 8	Енергетичний аудит систем теплопостачання та опалення Аналіз котелень, теплових мереж, систем опалення, теплових пунктів та ефективності використання теплової енергії.
Лекція 9	Енергетичний аудит систем вентиляції та кондиціювання повітря Оцінювання роботи вентиляційних систем, рекуперації тепла, кондиціювання та можливостей зменшення енергоспоживання.
Лекція 10	Енергетичний аудит систем електропостачання та електроспоживання Аналіз електричних навантажень, коефіцієнта потужності, втрат електроенергії, ефективності електродвигунів і приводів.

Лекція 11	Енергетичний аудит систем освітлення Оцінювання ефективності внутрішнього та зовнішнього освітлення, світлотехнічні показники, LED-модернізація та автоматизоване керування.
Лекція 12	Енергетичний аудит огорожувальних конструкцій будівель Теплові втрати через стіни, покрівлю, підлогу, вікна та двері. Термомодернізація та підвищення енергетичної ефективності будівель.
Лекція 13	Енергетичний аудит технологічних процесів і промислового обладнання Аналіз енергоємності технологічних процесів, насосного, компресорного, теплотехнічного та іншого виробничого обладнання.
Лекція 14	Розроблення та оцінювання енергозберігаючих заходів Формування переліку заходів, технічне обґрунтування, оцінка очікуваної економії енергії та пріоритезація заходів.
Лекція 15	Економічна та екологічна оцінка заходів з енергоефективності Простий термін окупності, дисконтовані показники, життєвий цикл заходів, оцінювання скорочення споживання палива та викидів парникових газів
Лекція 16	Енергетичний аудит як інструмент декарбонізації та сталого розвитку Взаємозв'язок енергоефективності, кліматичної політики, скорочення викидів, відновлюваної енергетики, ESG та післявоєнної модернізації об'єктів.

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Аналіз структури енергоспоживання об'єкта. Проаналізувати дані споживання основних енергоресурсів за обраний період і визначити найбільш енергоємні напрями.
Практичне заняття 2	Складання енергетичного балансу підприємства або будівлі. Визначити надходження, корисне використання та втрати енергії і представити результати у вигляді енергетичного балансу.
Практичне заняття 3	Оцінювання теплових втрат будівлі. Розрахувати теплові втрати через основні огорожувальні конструкції та визначити найбільш проблемні елементи будівлі.
Практичне заняття 4	Енергетичний аудит системи освітлення. Оцінити енергоспоживання системи освітлення та обґрунтувати можливі заходи з підвищення її енергоефективності.
Практичне заняття 5	Енергетичний аудит системи електроспоживання. Проаналізувати роботу основного електрообладнання, визначити непродуктивні втрати електроенергії та запропонувати шляхи їх зменшення.
Практичне заняття 6	Розроблення енергозберігаючих заходів. Сформулювати перелік технічних і організаційних заходів для зниження енергоспоживання об'єкта та оцінити очікувану економію енергії.
Практичне заняття 7	Техніко-економічна та екологічна оцінка заходів з енергоефективності. Розрахувати економічну доцільність запропонованих заходів і оцінити можливе скорочення споживання енергоресурсів та викидів парникових газів.
Практичне заняття 8	Модульна контрольна робота

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекцій – 16 год;

підготовку до практичних занять – 14 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;

самостійне опрацювання додаткових тем – 32 год;

підготовку до заліку – 6 год.

Додаткові теми на самоопрацювання

Кількість годин	Назва теми
8 годин	Енергетичний менеджмент і система ISO 50001.
8 годин	Використання тепловізійного обстеження в енергетичному аудиті.
8 годин	Відновлювані джерела енергії як складова підвищення енергоефективності об'єктів.
8 годин	Енергетичний аудит як інструмент декарбонізації та скорочення викидів парникових газів.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Енергетичний аудит» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; питання, які потрібно виконати за лекційним матеріалом; варіанти залікової роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Енергетичний аудит» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) екологічного спрямування студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті екологічного спрямування та її публікацію студенту нараховується 12 балів (видання, що входить до Scopus або Web of Science) або 8 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 4 бали.

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Енергетичний аудит» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання плагіату, фабрикації, фальсифікації в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: опитування у вигляді письмових відповідей на питання після прослухання кожних 5-ти лекцій (16 лекцій - 3 опитування × 10 балів = 30 балів), завдання в рамках практичного заняття (7 практичних робіт × 6 балів = 42 балів), МКР (проводиться на практичному занятті, 28 балів).

Опитування по лекційному матеріалу проводиться наприкінці кожної 5-ї лекції та складається з 10 коротких питань (на вибір) з самоконтролю, що містяться в кінці кожної лекції. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. Отже максимальний бал становить 10 балів. Всього опитувань 3 по кожному п'ятьом лекціям.

Завдання в рамках практичного заняття оцінюється в 6 балів за такими критеріями:

«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 6 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 5 балів;

«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 4 бали;

«незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Модульна контрольна робота складається з 20-ти тестових питань, які оцінюються в 1 бал та розв'язання кейсу в 8 балів:

- аналіз та розкриття проблеми — 8 - 7 балів;
- проблема встановлена, але без належної глибини — 6 - 5 балів;
- часткове розкриття — 4 - 3 бали;
- тема не розкрита — 0 балів.

МКР вважається зарахованою, якщо здобувач вищої освіти набрав 60 % максимально можливих балів, тобто 17 балів. Для тих здобувачів вищої освіти, що не змогли виконати її вчасно, назначається окремий час в кінці семестру.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімальний рейтинг більше 50% від максимально можливого на момент семестрового контролю, в тому числі виконана і зарахована МКР.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, студент виконує залікову контрольну роботу. Сума балів за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за рейтингом.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та кейсу.

Кожне теоретичне запитання оцінюється у 30 балів за такими критеріями:

«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 30 – 27 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 26 – 23 бали;

«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 22 – 18 балів;

«незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Розв'язання кейсу у 40 балів за такими критеріями:

«відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 40 – 36 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 35 – 30 балів;

«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 29 – 24 бали;

«незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, розміщено у дистанційному курсі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доценткою кафедри геоінженерії, к.т.н., доценткою Гребенюк Тетяною Володимирівною.

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 13 від 26 червня 2026 року).

Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 43 від 29 червня 2026 року).

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Охарактеризуйте сутність енергетичного аудиту, його мету, основні завдання та місце в системі енергетичного менеджменту підприємства або будівлі.
2. Проаналізуйте роль енергетичного аудиту у підвищенні енергоефективності, зниженні витрат на енергоресурси та зменшенні негативного впливу на довкілля.
3. Розкрийте основні положення нормативно-правового забезпечення енергетичного аудиту та енергоефективності в Україні.
4. Порівняйте енергетичний аудит, енергетичне обстеження та енергетичний менеджмент за метою, змістом і результатами.
5. Охарактеризуйте основні види паливно-енергетичних ресурсів та поясніть, як формується структура енергоспоживання підприємства або будівлі.
6. Проаналізуйте основні чинники, що впливають на рівень енергоспоживання об'єкта, та поясніть, як їх необхідно враховувати під час енергетичного аудиту.
7. Розкрийте послідовність проведення енергетичного аудиту від підготовчого етапу до складання підсумкового звіту та рекомендацій.
8. Охарактеризуйте інформацію, яку необхідно зібрати до початку енергетичного обстеження об'єкта, та поясніть її значення для подальшого аналізу.
9. Проаналізуйте методи збору, перевірки та оброблення даних про енергоспоживання підприємства або будівлі.
10. Поясніть, що таке базовий рівень енергоспоживання, як він визначається та для чого використовується під час оцінювання енергоефективності.
11. Охарактеризуйте поняття питомого енергоспоживання та поясніть, як воно використовується для порівняння енергетичної ефективності різних об'єктів.
12. Розкрийте сутність енергетичного балансу об'єкта, його структуру та значення для виявлення непродуктивних втрат енергії.
13. Поясніть порядок складання енергетичного балансу підприємства та охарактеризуйте основні джерела надходження, корисного використання і втрат енергії.
14. Проаналізуйте причини виникнення енергетичних втрат у будівлях і промислових об'єктах та запропонуйте підходи до їх виявлення.
15. Охарактеризуйте основні прилади та засоби вимірювань, що застосовуються під час енергетичного аудиту, та поясніть, які параметри ними визначаються.
16. Розкрийте можливості тепловізійного обстеження будівель та обладнання, а також проаналізуйте обмеження і можливі похибки такого методу.
17. Охарактеризуйте порядок проведення енергетичного аудиту системи теплопостачання та визначте основні показники її енергетичної ефективності.
18. Проаналізуйте основні джерела втрат теплової енергії в котельнях, теплових мережах та системах опалення.
19. Поясніть, які заходи можуть бути застосовані для підвищення енергоефективності систем теплопостачання та опалення.
20. Охарактеризуйте підходи до енергетичного аудиту систем вентиляції та кондиціювання повітря і визначте основні резерви енергозбереження.
21. Проаналізуйте роль систем рекуперації тепла у зменшенні енергоспоживання вентиляційних систем.
22. Розкрийте порядок проведення енергетичного аудиту систем електропостачання та електроспоживання підприємства.
23. Проаналізуйте причини втрат електричної енергії в електричних мережах і обладнанні та охарактеризуйте способи їх зменшення.
24. Поясніть значення коефіцієнта потужності для енергоефективності електроспоживаючих систем та охарактеризуйте методи його коригування.

25. Охарактеризуйте особливості енергетичного аудиту електродвигунів, насосів і компресорного обладнання.
26. Проаналізуйте підходи до оцінювання енергоефективності систем внутрішнього та зовнішнього освітлення.
27. Поясніть, які технічні та організаційні заходи можуть забезпечити зниження енергоспоживання систем освітлення без погіршення умов праці.
28. Охарактеризуйте основні види теплових втрат через огорожувальні конструкції будівель та методи їх оцінювання.
29. Проаналізуйте вплив термічного опору стін, покрівлі, підлоги, вікон і дверей на загальну енергоефективність будівлі.
30. Поясніть, як обґрунтовується доцільність термомодернізації будівлі та які заходи можуть бути включені до її складу.
31. Охарактеризуйте особливості енергетичного аудиту технологічного обладнання та енергоємних виробничих процесів.
32. Проаналізуйте, як визначається енергоємність технологічного процесу та які фактори можуть призводити до її зростання.
33. Розкрийте послідовність розроблення енергозберігаючих заходів за результатами енергетичного аудиту.
34. Поясніть принципи ранжування енергозберігаючих заходів за технічною, економічною та екологічною ефективністю.
35. Охарактеризуйте основні показники економічної ефективності енергозберігаючих заходів та поясніть порядок їх визначення.
36. Порівняйте простий термін окупності, чисту приведену вартість та інші підходи до економічної оцінки заходів з енергоефективності.
37. Проаналізуйте взаємозв'язок між зниженням енергоспоживання, скороченням використання палива та зменшенням викидів парникових газів.
38. Охарактеризуйте екологічну складову енергетичного аудиту та поясніть, як результати аудиту можуть використовуватися для зменшення техногенного навантаження на довкілля.
39. Розкрийте роль систем енергетичного менеджменту та стандарту ISO 50001 у забезпеченні постійного підвищення енергетичної ефективності.
40. Проаналізуйте енергетичний аудит як інструмент декарбонізації, сталого розвитку та післявоєнної модернізації будівель і промислових об'єктів.