

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЗПО «ДПТК»
Олександр СТРИЛЕЦЬ
31.08.2026 р.
ПОГОДЖЕНО
Заступник директора з навчально-методичної
роботи ЗПО «ДПТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
31.08.2026 р.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

Дисципліна: «Вступ до фаху»

Спеціальність: G4 «Енерговиробництво», спеціалізація G4.02 «Теплоенергетика»

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Освітньо-професійний ступінь: Фаховий молодший бакалавр

МЕТОДИЧНА ВКАЗІВКА ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Перелік охоплює теоретичні питання, практичні завдання та комплексні кейси, що виносяться на диференційований залік. Відповідаючи на теоретичні питання, необхідно не лише дати визначення понять, а й навести приклади їх застосування у теплоенергетичній галузі. Виконуючи практичні завдання, слід продемонструвати вміння виконувати розрахунки енергетичних показників. Розв'язуючи кейси, необхідно показати здатність приймати обґрунтовані технічні рішення.

БЛОК 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

Змістовий модуль 1. Вступно-орієнтаційний

1. **Теплоенергетика як галузь.** Роль енергетики в розвитку економіки. Поняття енергетики та теплоенергетики. Місце теплоенергетики в структурі народного господарства.
2. **Основні етапи освоєння енергії людством.** Характеристика п'яти етапів: мускульна енергія, енергія вітру і води, енергія палива, електрична енергія, атомна енергія.
3. **Історія розвитку теплоенергетики в Україні.** Основні етапи становлення галузі. Сучасний стан теплоенергетики.
4. **Паливно-енергетичний комплекс України.** Структура ПЕК. Енергетична та паливна промисловість. Основні показники розвитку.
5. **Паливна промисловість України.** Вугільна, газова, нафтова, торф'яна промисловість. Характеристика ресурсної бази.
6. **Класифікація енергетичних ресурсів.** Первинні та вторинні, відновлювані та невідновлювані ресурси. Характеристика основних видів палива.
7. **Характеристики палива.** Теплота згоряння, вологість, зольність, сірчистість. Поняття умовного палива.
8. **Паливно-енергетичний баланс.** Структура споживання ПЕР в Україні та світі. Тенденції зміни структури.

9. **Основні поняття та величини теплоенергетики.** Енергія, теплота, робота, потужність. Одиниці вимірювання.
 10. **Коефіцієнт корисної дії (ККД).** Визначення, види ККД. Шляхи підвищення ККД теплоенергетичного обладнання.
 11. **Традиційні способи одержання теплової та електричної енергії.** Класифікація способів виробництва енергії.
 12. **Теплові електричні станції (ТЕС).** Класифікація ТЕС. Конденсаційні електростанції (КЕС) та теплоелектроцентралі (ТЕЦ).
 13. **Принципова технологічна схема ТЕС.** Основні елементи: паровий котел, турбіна, електрогенератор, конденсатор. Допоміжне обладнання.
 14. **Теплоелектроцентралі.** Призначення та особливості. Комбіноване виробництво електричної та теплової енергії. Теплофікація.
 15. **Типи парових турбін ТЕЦ.** Турбіни з протитиском, з відборами пари, з погіршеним вакуумом. Сфери застосування.
 16. **Котельні установки.** Призначення та класифікація. Типи котлів: парові, водогрійні.
 17. **Основні елементи котельного агрегату.** Топка, поверхні нагріву, економайзер, пароперегрівник, повітропідігрівник.
 18. **Системи паливостачання котельних.** Тверде, рідке, газоподібне паливо. Системи підготовки палива.
 19. **Показники роботи котельних установок.** Паропродуктивність, теплопродуктивність, ККД. Види втрат теплоти в котлі.
 20. **Атомні електричні станції.** Принцип роботи. Ядерне паливо. Типи реакторів.
 21. **Схеми АЕС.** Одноконтурні, двоконтурні та триконтурні схеми. Особливості експлуатації.
 22. **Переваги та недоліки атомної енергетики.** Проблеми безпеки та поводження з радіоактивними відходами. Атомна енергетика України.
- Змістовий модуль 2. Технологічно-орієнтаційний**
23. **Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії (НВДЕ).** Класифікація. Потенціал відновлюваних джерел в Україні.
 24. **Сонячна енергетика.** Сонячне випромінювання та його характеристики. Сонячні колектори та фотоелектричні перетворювачі.
 25. **Вітроенергетика.** Вітроенергетичні установки: класифікація, принцип дії, основні характеристики.
 26. **Гідроенергетика.** Гідроенергетичні ресурси. Типи гідротурбін. Гідроелектростанції.
 27. **Біоенергетика.** Біомаса як джерело енергії. Процеси переробки біомаси. Біогаз та біопаливо.
 28. **Вторинні енергетичні ресурси (ВЕР).** Класифікація ВЕР: паливні, теплові, підвищеного тиску. Джерела виникнення.
 29. **Напрями використання ВЕР.** Утилізаційні установки. Економічна та екологічна ефективність використання ВЕР.
 30. **Теплові мережі.** Призначення та класифікація. Водяні та парові теплові мережі.
 31. **Елементи теплових мереж.** Трубопроводи, ізоляція, компенсатори, арматура. Способи прокладки трубопроводів.
 32. **Теплова ізоляція.** Призначення та види. Втрати теплоти в теплових мережах.

33. **Теплові пункти.** Індивідуальні та центральні теплові пункти. Призначення та обладнання.
34. **Споживачі теплової енергії.** Промисловість, житлово-комунальне господарство. Системи опалення, вентиляції, гарячого водопостачання.
35. **Класифікація систем теплопостачання.** Місцеві та централізовані системи. Відкриті та закриті системи теплопостачання.
36. **Теплоносії та їх параметри.** Вода та пара як теплоносії. Температурні графіки теплових мереж.
37. **Регулювання відпуску теплоти.** Центральне, групове, місцеве регулювання. Графіки теплових навантажень.
38. **Енергозбереження та енергоефективність.** Поняття. Основні напрями енергозбереження в теплоенергетиці.
39. **Енергетичний аудит.** Мета та завдання. Методика проведення.
40. **Енергетичний менеджмент.** Поняття. Основні функції енергетичного менеджера.
41. **Екологічні аспекти енергетики.** Вплив енергетики на навколишнє середовище. Шкідливі викиди при спалюванні палива.
42. **Парниковий ефект та теплове забруднення.** Шляхи зниження негативного впливу енергетики на довкілля.
43. **Концепція сталого розвитку.** Роль енергетики в забезпеченні сталого розвитку суспільства.
44. **Перспективи розвитку теплоенергетики.** Воднева енергетика, когенерація, тригенерація, розумні енергетичні системи.

БЛОК 2. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

1. **Розрахунок теплоти згоряння палива.** Визначити теплоту згоряння заданого виду палива за відомими характеристиками. Перевести отримане значення в умовне паливо.
2. **Розрахунок питомих витрат палива.** Визначити питомі витрати умовного палива на виробництво 1 кВт·год електроенергії для ТЕС із заданим ККД.
3. **Розрахунок ККД котельного агрегату.** За відомими втратами теплоти (з димовими газами, хімічним недопалом, випромінюванням) визначити ККД котельного агрегату.
4. **Розрахунок економії палива від використання ВЕР.** Визначити можливу економію умовного палива за рахунок утилізації вторинних енергетичних ресурсів.
5. **Розрахунок показників сонячної енергетичної установки.** Визначити потужність та річне виробництво енергії сонячної установки за заданими характеристиками.
6. **Розрахунок показників вітроенергетичної установки.** Визначити потужність вітроенергетичної установки за заданою швидкістю вітру та характеристиками вітроколеса.
7. **Розрахунок теплових втрат у тепловій мережі.** Визначити втрати теплоти в ізольованому трубопроводі за заданими параметрами теплоносія.
8. **Визначення річної потреби в паливі.** Розрахувати річну потребу в паливі для котельної установки за заданим тепловим навантаженням.

9. **Розрахунок ефективності теплофікації.** Визначити економію палива від комбінованого виробництва електроенергії та теплоти на ТЕЦ порівняно з роздільним виробництвом.
10. **Розрахунок теплового балансу.** Скласти тепловий баланс котельного агрегату за заданими параметрами.

БЛОК 3. КОМПЛЕКСНІ КЕЙСИ

Методична вказівка

Кейси перевіряють здатність приймати обґрунтовані технічні рішення в ситуаціях, що містять професійну дилему. Для отримання максимального балу необхідно застосувати алгоритм:

1. **Аналіз ситуації:** Визначити сутність проблеми та конфліктуючі фактори.
2. **Аргументація:** Проаналізувати наслідки кожного з можливих рішень.
3. **Прийняття рішення:** Сформулювати обґрунтоване технічне рішення.
4. **Висновок:** Пояснити довгострокові наслідки для підприємства та колективу.

КЕЙС 1. «Вибір типу електростанції для регіону»

Ситуація: У регіоні планується будівництво нової електростанції. Є два варіанти: конденсаційна електростанція (КЕС) на вугіллі або теплоелектроцентральною (ТЕЦ) на газі. Регіон має значні потреби як в електроенергії, так і в теплопостачанні. Вугілля видобувається місцево, газ транспортується з іншого регіону. Водночас регіон має екологічні обмеження через близькість до заповідної зони.

Завдання: Який тип електростанції ви рекомендуєте? Обґрунтуйте своє рішення, враховуючи технічні, економічні та екологічні фактори.

КЕЙС 2. «Оптимізація теплопостачання міста»

Ситуація: Місто має застарілу систему централізованого теплопостачання від ТЕЦ. Втрати теплоти в теплових мережах становлять 25%. Частина споживачів відключилася від централізованої системи та встановила індивідуальні газові котли. Міська влада хоче зберегти централізоване теплопостачання, але не має коштів на повну заміну теплових мереж.

Завдання: Запропонуйте технічні рішення для підвищення ефективності системи теплопостачання. Які заходи можна впровадити в першу чергу?

КЕЙС 3. «Вибір палива для котельної установки»

Ситуація: Промислове підприємство планує встановити нову котельну установку. Є три варіанти палива: природний газ, мазут, вугілля. Газ — найдорожчий, але найекологічніший. Мазут — середня ціна, середня екологічність. Вугілля — найдешевше, але найбільш екологічно проблемне. Підприємство розташоване в промисловій зоні міста.

Завдання: Яке паливо ви рекомендуєте? Обґрунтуйте вибір з урахуванням технічних, економічних та екологічних факторів.

КЕЙС 4. «Утилізація вторинних енергетичних ресурсів»

Ситуація: На металургійному заводі є значний обсяг вторинних енергетичних ресурсів: теплота димових газів печей та надлишковий тиск доменного газу.

Керівництво заводу розглядає можливість встановлення утилізаційних установок, але сумнівається в економічній доцільності через значні капіталовкладення.

Завдання: Обґрунтуйте економічну та екологічну доцільність використання ВЕР. Які типи утилізаційних установок ви рекомендуєте?

КЕЙС 5. «Вибір відновлюваного джерела енергії»

Ситуація: Сільськогосподарське підприємство хоче встановити власне джерело енергії. Є три варіанти: сонячна електростанція, вітроенергетична установка, біогазова установка. Підприємство має значну кількість органічних відходів (гній, рослинні залишки). Середньорічна швидкість вітру в регіоні — 4 м/с. Кількість сонячних днів — середня.

Завдання: Яке джерело енергії ви рекомендуєте? Обґрунтуйте вибір з урахуванням місцевих умов та потреб підприємства.

КЕЙС 6. «Підвищення ефективності котельної установки»

Ситуація: Котельна установка має ККД 75%. Основні втрати теплоти: з димовими газами — 15%, хімічний недопал — 5%, випромінювання — 3%, інші — 2%. Керівництво хоче підвищити ККД до 85%.

Завдання: Запропонуйте технічні заходи для підвищення ККД котельної установки. Які з них можна впровадити в першу чергу?

КЕЙС 7. «Реконструкція теплових мереж»

Ситуація: Теплові мережі міста мають значний фізичний знос. Втрати теплоти становлять 20%. Частина трубопроводів прокладена надземно, частина — підземно в каналах. Місто має обмежений бюджет на реконструкцію.

Завдання: Які заходи з реконструкції теплових мереж ви рекомендуєте? Як зменшити втрати теплоти при обмеженому фінансуванні?

КЕЙС 8. «Впровадження енергозберігаючих технологій»

Ситуація: Промислове підприємство споживає значну кількість теплової та електричної енергії. Керівництво хоче зменшити енерговитрати, але не має коштів на повну модернізацію обладнання.

Завдання: Запропонуйте організаційні та маловитратні технічні заходи з енергозбереження, які можна впровадити без значних капіталовкладень.

КЕЙС 9. «Екологічні вимоги до теплоенергетичного обладнання»

Ситуація: На підприємстві експлуатується котельна установка на вугіллі, яка не відповідає сучасним екологічним вимогам щодо викидів шкідливих речовин. Керівництво отримало припис від екологічної інспекції. Є два варіанти: встановити систему очищення димових газів або перевести котельну на газ.

Завдання: Який варіант ви рекомендуєте? Обґрунтуйте рішення з урахуванням технічних, економічних та екологічних факторів.

КЕЙС 10. «Планування розвитку теплоенергетики регіону»

Ситуація: Регіон має застарілу теплоенергетичну інфраструктуру. Є потреба в розвитку нових потужностей. Розглядаються варіанти: будівництво нової ТЕЦ, модернізація існуючої котельної, впровадження відновлюваних джерел енергії.

Завдання: Запропонуйте стратегію розвитку теплоенергетики регіону. Які фактори необхідно врахувати при прийнятті рішення?

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Рівень	Бали	Критерії
Відмінно	90–100	Повна, логічно побудована відповідь. Вільне володіння термінологією. Правильне розв'язання практичного завдання. Обґрунтоване рішення кейсу з аналізом наслідків.
Добре	74–89	Відповідь повна, але містить незначні неточності. Практичне завдання розв'язано з незначними помилками. Рішення кейсу обґрунтоване, але без глибокого аналізу.
Задовільно	60–73	Знання фрагментарні. Практичне завдання розв'язано з суттєвими помилками. Рішення кейсу поверхневе.
Незадовільно	0–59	Суть питання не розкрита. Практичне завдання не виконано. Кейс не розв'язано.