

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра теплового інжинірингу та енергетичних технологій



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри

Пінчук В.О.   
01. 09. 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Проектування об'єктів теплоенергетики»

|                                  |                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Галузь знань .....               | G Інженерія, виробництво та будівництво |
| Спеціальність .....              | G4 Енерговиробництво                    |
| Спеціалізація.....               | G4.02 Теплоенергетика                   |
| Рівень вищої освіти.....         | другий (магістерський)                  |
| Освітньо-професійна програма     | Інжиніринг теплових процесів і систем   |
| Статус .....                     | обов'язкова                             |
| Загальний обсяг .....            | 3 кредити ЄКТС (90 годин)               |
| Форма підсумкового контролю..... | диференційований залік                  |
| Термін викладання .....          | 1 семестр                               |
| Мова викладання .....            | українська                              |

Викладач: доц. Перерва В.Я.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування об'єктів теплоенергетики» для магістрів освітньо-професійної програми «Інжиніринг теплових процесів і систем» спеціальності G4 Енерговиробництво спеціалізація G4.02 Теплоенергетика / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. теплового інжинірингу та енергетичних технологій / Д. : НТУ «ДП», 2025. – 16с.

Розробник:

– Перерва Валерія Яківна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G4.02 Теплоенергетика (протокол 1 від 01.09.25 р.).

## **ЗМІСТ**

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....                                                                 | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....                                                | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....                                                                          | 4  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 4  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....                                           | 5  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....                                                            | 5  |
| 6.1 Шкали .....                                                                                   | 5  |
| 6.2 Засоби та процедури .....                                                                     | 6  |
| 6.3 Критерії .....                                                                                | 7  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ....                                          | 10 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....                                                           | 10 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Інжиніринг теплових процесів і систем» спеціальності G4 Енерговиробництво спеціалізація G4.02 Теплоенергетика здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф6 «Проектування об'єктів теплоенергетики» віднесено такі результати навчання:

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РН1  | Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.                                                                                                                                                                                       |
| РН2  | Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.                                                                                                                                                                                                             |
| РН11 | Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| РН18 | Розробляти інноваційні технології, процеси та об'єкти промислової і житлово-комунальної теплоенергетики та теплотехніки з урахуванням сучасного інтегрованого підходу оцінки життєвого циклу енергії та матеріалів, необхідних у всьому галузевому циклі створення, транспортування, споживання та утилізації продукту, процесу чи послуги. |

**Мета дисципліни** – ознайомлення слухачів із сучасними можливостями у сфері проектування теплоенергетичних об'єктів. Формування широкого кругозору, системи компетенцій та знань у галузі енергетики та у засвоєнні знань та придбання навичок, необхідних для аналізу роботи сучасних теплоенергетичних об'єктів. Опанувати методики проектування центральних та індивідуальних теплових пунктів, водогрійних і парових котелень, теплоелектроцентралей на базі паротурбінних, газотурбінних і парогазових технологій. Придбання компетенцій в області інженерного проектування теплоенергетичних систем із застосуванням систем автоматизованого проектування.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |            |                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| шифр ПРН                                | шифр ДРН   | зміст                                                                                                                                                                      |
| РН1                                     | РН01.1-Ф6  | знати галузеві методики розрахунків теплових схем, основного та допоміжного обладнання                                                                                     |
|                                         | РН 01.2-Ф6 | знати типи сучасних пакетів прикладних програм для обчислення конструктивних характеристик та параметрів теплоенергетичних систем та схем                                  |
|                                         | РН 01.3-Ф6 | застосовувати комп'ютерні технології та елементи комп'ютерної графіки при створенні складних креслень типового обладнання та устаткування теплоенергетичних систем та схем |

| Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| шифр ПРН                                | шифр ДРН   | зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| РН2                                     | РН 02.1-Ф6 | застосовувати принципи автоматизованої підготовки, оформлення та подання текстової проектно-конструкторської документації                                                                                                                                                               |
|                                         | РН 02.2-Ф6 | використовувати прикладні програми для обчислення конструктивних характеристик та параметрів теплоенергетичних систем та схем                                                                                                                                                           |
| РН11                                    | РН 11.1-Ф6 | розробляти, оформлювати та подавати текстову проектно-конструкторську документацію                                                                                                                                                                                                      |
|                                         | РН 11.2-Ф6 | обирати з типового обладнання та устаткування таке, що є оптимальним для розроблюваного тепло- технологічного процесу                                                                                                                                                                   |
| РН18                                    | РН 18.1-Ф6 | розробляти проекти та вдосконалювати технології і об'єкти теплоенергетики з урахуванням принципів енергоефективності, сталого розвитку та повного життєвого циклу енерго- та матеріаломістких процесів                                                                                  |
|                                         | РН 18.2-Ф6 | вміти проводити оцінку життєвого циклу енергетичних та матеріальних ресурсів, залучених у промислові та житлово-комунальні енергетичні системи, для прийняття рішень щодо оптимізації процесів створення, транспортування, використання та утилізації теплотехнічних продуктів і послуг |

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |        |                   |                   |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|
|                       | денна                                |                   |                   | заочна |                   |                   |
|                       | обсяг                                | аудиторні заняття | самостійна робота | обсяг  | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 30                                   | 13                | 17                | 30     | 4                 | 26                |
| практичні             | 60                                   | 26                | 34                | 60     | 4                 | 56                |
| лабораторні           |                                      |                   |                   |        |                   |                   |

|                   |    |    |    |    |   |    |
|-------------------|----|----|----|----|---|----|
| семінари          |    |    |    |    |   |    |
| контрольні заходи |    |    |    |    |   |    |
| РАЗОМ             | 90 | 39 | 51 | 90 | 8 | 82 |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН                                            | Види та тематика навчальних занять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обсяг складових, години |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                      | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>30</b>               |
| РН 01.1-Ф6<br>РН 11.1-Ф6                             | <b>1. Актуальні проблеми та особливості забезпечення безпеки і стійкості КІ при виробництві та розподілі теплової енергії. Проєктування теплоенергетичних об'єктів.</b><br>Загрози та ризики для теплоенергетичних об'єктів. Безпека виробництва та розподілу теплової енергії. Стійкість систем і резервування обладнання. Проєктування з урахуванням безпеки, енергоефективності та екологічності. | 6                       |
| РН 01.2-Ф6<br>РН 01.3-Ф6<br>РН 18.1-Ф6<br>РН 18.2-Ф6 | <b>2. Основи розробки проєктної документації теплоенергетичних об'єктів</b><br>Загальні відомості проєктування і конструювання в енергетиці. Обсяг і зміст проєктної документації. Стадії проєктування теплоенергетичних об'єктів з урахуванням вимог безпеки                                                                                                                                        | 6                       |
| РН 01.3-Ф6<br>РН 02.1-Ф6<br>РН 11.2-Ф6               | <b>3. Комп'ютерні технології проєктування та елементи комп'ютерної графіки</b><br>Технології креслень типового обладнання та устаткування теплоенергетичних систем та схем. Використання графічного пакету AutoCAD при проєктуванні енергетичних об'єктів                                                                                                                                            | 6                       |
| РН 02.1-Ф6<br>РН 18.1-Ф6                             | <b>4. Системи автоматизованого проєктування</b><br>Системи автоматичного моніторингу функціонування енергоустановок та мереж. Стадії створення та програмне, інформаційне забезпечення САПР. забезпечення САПР                                                                                                                                                                                       | 6                       |
| РН 18.1-Ф6<br>РН 18.2-Ф6<br>РН 02.2-Ф6               | <b>5. Проєктування енергосистем з врахуванням вимог безпеки (пріоритет критерію стійкості надання життєво важливих послуг та функцій)</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                       |

| <b>Шифри ДРН</b>                       | <b>Види та тематика навчальних занять</b>                                                                                                                                               | <b>Обсяг складових, години</b> |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                        | Вимоги при проектуванні теплоенергетичного обладнання та систем. Проектування фотоелектричної, сонячної, вентиляційної системи та теплових насосів використовуючи обладнання Viessmann. |                                |
|                                        |                                                                                                                                                                                         |                                |
|                                        | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>                                                                                                                                                                | <b>60</b>                      |
| РН 01.3-Ф6                             | 1. Розробка проєктної документації. Стадії проєктування. Ознайомлення з графічним пакетом AutoCAD                                                                                       | 6                              |
| РН 01.1-Ф6<br>РН 01.2-Ф6               | 2. Розрахунок теплового навантаження на котельню                                                                                                                                        | 6                              |
| РН 01.1-Ф6<br>РН 01.2-Ф6               | 3. Розрахунок теплової схеми котельні.                                                                                                                                                  | 6                              |
| РН 11.2-Ф6<br>РН 18.1-Ф6<br>РН 18.2-Ф6 | 4. Розрахунок та підбір основного та допоміжного обладнання котельні.                                                                                                                   | 6                              |
| РН 11.2-Ф6<br>РН 18.1-Ф6<br>РН 18.2-Ф6 | 5. Підбір основного та допоміжного обладнання фотоелектричної системи.                                                                                                                  | 6                              |
| РН 11.2-Ф6<br>РН 18.1-Ф6<br>РН 18.2-Ф6 | 6. Підбір основного та допоміжного обладнання сонячної системи                                                                                                                          | 4                              |
| РН 11.2-Ф6<br>РН 18.1-Ф6<br>РН 18.1-Ф6 | 7. Підбір основного та допоміжного обладнання вентиляційної системи та теплових насосів                                                                                                 | 4                              |
| РН 02.1-Ф6<br>РН 11.1-Ф6               | 8. Автоматизована підготовка, оформлення та подання текстової проєктно-конструкторської документації                                                                                    | 4                              |
| РН 01.3-Ф6                             | 9. Креслення відрізків прямих, прямокутників, багатокутників, окружностей і дуг, штрихування                                                                                            | 6                              |
| РН 01.3-Ф6                             | 10.Зміна масштабу креслення, створення блоків.                                                                                                                                          | 6                              |
| РН 01.3-Ф6<br>РН 02.2-Ф6               | 11. Створення компоновочних креслень у середовищі AUTOCAD                                                                                                                               | 6                              |
| <b>РАЗОМ</b>                           |                                                                                                                                                                                         | <b>90</b>                      |

Для реалізації змішаної форми навчання застосовується електронний ресурс

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

| Рейтингова | Інституційна              |
|------------|---------------------------|
| 90...100   | відмінно / Excellent      |
| 74...89    | добре / Good              |
| 60...73    | задовільно / Satisfactory |
| 0...59     | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ |                                     |                                             | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ               |                                                                                                                |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| навчальне заняття | засоби діагностики                  | процедури                                   | засоби діагностики                 | процедури                                                                                                      |
| лекції            | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій           | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача |
| практичні заняття | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять |                                    |                                                                                                                |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

### **6.3 Критерії**

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до

рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де а – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені

НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го**  
**кваліфікаційного рівня за НРК**  
**(магістр)**

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                                                                 | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                       | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| - спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:<br>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;<br>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь містить не грубі помилки або описки                                                                                                                                                                                                                   | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності                                                                                                                                                                                                                   | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована                                                                                                                                                                                        | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена                                                                                                                                                                            | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь фрагментарна                                                                                                                                                                                                                                          | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення                                                                                                                                                                                              | 65-69           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Рівень знань мінімально задовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60-64                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Рівень знань незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <60                    |
| <b>Уміння/навички</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</li> <li>- здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</li> <li>- здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням</li> </ul> | Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul> | 95-100                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками                                                                                                                                                                                                                  | 90-94                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги                                                                                                                                                                                  | 85-89                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                                                                                                                                                                     | 80-84                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог                                                                                                                                                                                    | 74-79                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при                                                                                                                                                                                                           | 70-73                  |
| <b>Опис кваліфікаційного рівня</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Показник оцінки</b> |
| аспектів соціальної та етичної відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | реалізації чотирьох вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком                                                                                                                                                                                                        | 65-69                  |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                                                        | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60-64  |
|                                                                                                                                        | Рівень умінь/навичок незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <60    |
|                                                                                                                                        | <b>Комунікація</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| - зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються | Зрозумілість відповіді (доповіді).<br><br>Мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.<br><br>Комунікаційна стратегія:<br><br>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;<br>– наявність логічних власних суджень;<br>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;<br>– правильна структура відповіді (доповіді);<br>– правильність відповідей на запитання;<br>– доречна техніка відповідей на запитання;<br>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;<br>– використання іноземних мов у професійній діяльності | 95-100 |
|                                                                                                                                        | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 90-94  |
|                                                                                                                                        | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 85-89  |
|                                                                                                                                        | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 80-84  |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                       | вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 74-79                  |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70-73                  |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 65-69                  |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60-64                  |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Рівень комунікації незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <60                    |
| <b><i>Відповідальність і автономія</i></b>                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>- відповідальність за внесок до професійних</li> </ul> | Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> | 95-100                 |
| <b>Опис кваліфікаційного рівня</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Показник оцінки</b> |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;<br>- здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії | – належний рівень фундаментальних знань;<br>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок |       |
|                                                                                                                                                   | Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами                              | 90-94 |
|                                                                                                                                                   | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)                         | 85-89 |
|                                                                                                                                                   | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)                         | 80-84 |
|                                                                                                                                                   | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)                      | 74-79 |
|                                                                                                                                                   | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)                   | 70-73 |
|                                                                                                                                                   | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)                   | 65-69 |
|                                                                                                                                                   | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)                         | 60-64 |
|                                                                                                                                                   | Рівень відповідальності і автономії незадовільний                                                              | <60   |

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються мультимедійні матеріали, аналітичне та вимірювальне обладнання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій та ЦККНО «Інноваційна геоенергетика», дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams, графічна система AutoCAD.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво . Київ – 2014.
2. ДБН В.2.5-77:2014 Котельні. Київ – 2014.
3. Павловський С.М., Бабков А.В. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навчальний посібник [друк] – Гельветика, 2021.- 598с. ISBN: 978-966-289-453-0
4. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vasylkiv-litsei.com.ua/media/library/book/1614070377.330367.pdf>. (від 06.09.24)
5. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: навч. посібник / Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В.; За ред. В.С. Кравченка.-Рівне: НУВГП, 2016.– 495 с.

### **Додаткові**

- 1 Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: [www.zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc](http://www.zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc).
- 2 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»
- 3 ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення»
- 4 НПАОП 0.00-1.26-96 «Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрійних котлів і водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115 °С»

### **Інформаційні ресурси**

- 1 Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ. Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
- 2 Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://dntb.gov.ua/>.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування об'єктів теплоенергетики»  
для магістрів освітньо-професійної програми «Інжиніринг теплових  
процесів і систем» спеціальності G4 Енерговиробництво спеціалізація  
G4.02 Теплоенергетика

Розробник:  
Валерія Яківна Перерва

У редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19