

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

Кафедра теплового інжинірингу та енергетичних технологій



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри

Пінчук В.О.   
« 30 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи теплоенергетики»

|                                    |                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| Галузь знань .....                 | 14 Електрична інженерія,                |
| Спеціальність .....                | 144 Теплоенергетика                     |
| Рівень вищої освіти .....          | перший (бакалаврський)                  |
| Освітньо-професійна програма ..... | «Інжиніринг теплових процесів і систем» |
| Статус .....                       | обов'язкова                             |
| Загальний обсяг .....              | 5 кредити ЄКТС (150 годин)              |
| Форма підсумкового контролю .....  | диференційний залік                     |
| Термін викладання .....            | 1 семестр                               |
| Мова викладання .....              | українська                              |

Викладач: доц. Шарабура Т.А.

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теплоенергетики» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Інжиніринг теплових процесів і систем» спеціальності 144 Теплоенергетика / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. теплового інжинірингу та енергетичних технологій. – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник:

– Шарабура Тетяна Андріївна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- 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 у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 144 Теплоенергетика (протокол №1 від 30.08.2024 р.).

## ЗМІСТ

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....                                                                | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....                                               | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....                                                                         | 5  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА<br>ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 5  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....                                           | 6  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....                                                           | 6  |
| 6.1 Шкали .....                                                                                   | 7  |
| 6.2 Засоби та процедури.....                                                                      | 7  |
| 6.3 Критерії.....                                                                                 | 8  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....                                          | 11 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....                                                          | 11 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Інжиніринг теплових процесів і систем» спеціальності 144 Теплоенергетика здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф2 «Основи теплоенергетики» віднесено такий результат навчання ([https://teet.nmu.org.ua/ua/navchalna/osvitnyo\\_proffesiyni\\_programma\\_bacalavr.php](https://teet.nmu.org.ua/ua/navchalna/osvitnyo_proffesiyni_programma_bacalavr.php)):

| Програмні результати навчання за стандартом освіти |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПР02</b>                                        | Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики. |
| <b>ПР03</b>                                        | Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ПР06</b>                                        | Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.                                                                                    |
| <b>ПР12</b>                                        | Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.                                                                                                                                                                |

**Мета дисципліни** – вивчення основ енергопостачання, енергорозподілу, енерговикористання на сучасних теплоенергетичних підприємствах та в побутово-комунальному секторі, а також надання базових знань про фізичну суть явищ та основи процесів і будову устаткування, які використовуються в теплоенергетиці, в тому числі при експлуатації котелень, теплових мереж і електростанцій.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | шифр ДРН                                | зміст                                                                                                                                                                                                      |
| ПР02     | ПР02.1-Ф2                               | Знати та розуміти основні положення з фізики та хімії, що характеризують теплові процеси при роботі теплоенергетичного устаткування.                                                                       |
|          | ПР02.2-Ф2                               | Знати основні поняття та теоретичні відомості у сфері теплоенергетики.                                                                                                                                     |
| ПР03     | ПР03.1-Ф2                               | Знати основні схеми і конструкції теплотехнологічних установок та методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів. |
|          | ПР03.2-Ф2                               | Вміти користуватися IS – діаграмою водяної пари та виконувати розрахунки термодинамічних процесів пари.                                                                                                    |
| ПР06     | ПР06.1-Ф2                               | Вміти складати теплові баланси технологічних агрегатів та визначати питому витрату палива.                                                                                                                 |
|          | ПР06.2-Ф2                               | Виконувати розрахунки різних характеристик енергоносіїв та параметрів енергоспоживання.                                                                                                                    |
|          | ПР06.3-Ф2                               | Проводити розрахунки окремих видів технологічного устаткування.                                                                                                                                            |
|          | ПР06.4-Ф2                               | Розуміти вплив теплоенергетичних систем на навколишнє середовище та можливості їх вдосконалення для зменшення негативних екологічних наслідків.                                                            |

|      |           |                                                                                                                                                                             |
|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР12 | ПР12.1-Ф2 | Володіти знаннями основних властивостей енергоносіїв та особливостей їх виробництва, постачання і споживання.                                                               |
|      | ПР12.2-Ф2 | Знати класифікацію, принцип дії теплотехнічного обладнання (компресорні машини, пристрої очищення газу, пристрої для очищення стічної води) та особливості їх експлуатації. |

### 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 попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти. Базові знання і навички, одержані при вивченні даної дисципліни будуть використовуватися студентами при вивченні та засвоєнні спеціальних дисциплін.

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

| Вид навчальних занять | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |                   |        |                   |                   |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|
|                       | денна                                |                   |                   | вечірня           |                   | заочна |                   |                   |
|                       | Обсяг                                | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | Обсяг  | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 90                                   | 22                | 68                | -                 | -                 | 90     | 10                | 80                |
| практичні             | 60                                   | 22                | 38                | -                 | -                 | 60     | 10                | 50                |
| лабораторні           | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -      | -                 | -                 |
| семінари              | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -      | -                 | -                 |
| РАЗОМ                 | 150                                  | 44                | 106               | -                 | -                 | 150    | 20                | 130               |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН              | Види та тематика навчальних занять                                                                              | Обсяг складових, години |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                        | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                                   | <b>90</b>               |
| ПР02.2-Ф2<br>ПР12.1-Ф2 | <b>1. Енергопостачання споживачів</b>                                                                           | 20                      |
|                        | 1.1. Енергія, її види та джерела                                                                                |                         |
|                        | 1.2. Енергоносії, їх характеристика та розподіл                                                                 |                         |
|                        | 1.3. Паливо і його характеристики                                                                               |                         |
| ПР02.1-Ф2<br>ПР03.1-Ф2 | <b>2. Енергогенеруюче обладнання</b>                                                                            | 20                      |
|                        | 2.1. Вироблення теплової енергії                                                                                |                         |
|                        | 2.2. Вироблення електричної енергії                                                                             |                         |
|                        | 2.3. Когенерація                                                                                                |                         |
| ПР02.2-Ф2<br>ПР03.1-Ф2 | <b>3. Побутове теплопостачання</b>                                                                              | 20                      |
|                        | 3.1. Класифікація системи теплопостачання                                                                       |                         |
|                        | 3.2. Централізоване теплопостачання                                                                             |                         |
|                        | 3.3. Тепло в комунальному секторі                                                                               |                         |
| ПР12.1-Ф2<br>ПР12.2-Ф2 | <b>4. Виробництво енергоносіїв та водопостачання</b>                                                            | 15                      |
|                        | 4.1. Виробництво стисненого повітря та кисню                                                                    |                         |
|                        | 4.2. Вторинні енергетичні ресурси                                                                               |                         |
|                        | 4.3. Водопостачання споживачів                                                                                  |                         |
| ПР06.4-Ф2<br>ПР12.2-Ф2 | <b>5. Захист навколишнього середовища</b>                                                                       | 15                      |
|                        | 5.1 Промислові забруднення та їх вплив на навколишнє середовище                                                 |                         |
|                        | 5.2. Очищення відхідних газів енергетичних агрегатів                                                            |                         |
|                        | 5.3. Очистка стічних вод підприємств                                                                            |                         |
|                        | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>                                                                                        | <b>60</b>               |
| ПР06.2-Ф2              | <b>1. Енергія та енергокористування</b>                                                                         | 5                       |
| ПР06.2-Ф2              | <b>2. Паливо та розрахунок його характеристик</b>                                                               | 5                       |
| ПР06.1-Ф2              | <b>3. Тепловий баланс та визначення параметрів роботи котельного агрегата</b>                                   | 10                      |
| ПР03.2-Ф2              | <b>4. Водяна пара. IS-діаграма водяної пари</b>                                                                 | 5                       |
|                        | <b>5. Комбінований спосіб енерговиробництва</b>                                                                 | 5                       |
| ПР06.2-Ф2              | <b>6. Розрахунок потреби теплової енергії при централізованому опаленні будівлі</b>                             | 5                       |
| ПР06.2-Ф2              | <b>7. Розрахунок потреби теплової енергії при індивідуальному опаленні будівлі</b>                              | 10                      |
| ПР06.3-Ф2              | <b>8. Розрахунок одноступеневого поршневого компресора</b>                                                      | 5                       |
| ПР06.3-Ф2              | <b>9. Розрахунок розсіювання в атмосфері шкідливих речовин, які містяться у викидах промислових підприємств</b> | 5                       |
| ПР06.3-Ф2              | <b>10. Визначення ефективності роботи пилословлюючих установок</b>                                              | 5                       |
| <b>РАЗОМ</b>           |                                                                                                                 | <b>150</b>              |

## 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 6-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 або самостійної роботи | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; |
| практичні         | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час самостійної роботи             |                                    | виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача          |

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 занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

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

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 бакалаврського рівня вищої освіти, подано нижче.

#### **Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)**

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                         | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                                                                                       | Показник оцінки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |
| ♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"><li>- концептуальних знань;</li><li>- високого ступеню володіння станом питання;</li><li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li></ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                     | Відповідь містить негрубі 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,                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 74-79           |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                               | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                                                              | Показник оцінки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                           | недостатньо обґрунтована та осмислена                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | 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>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| ♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання | Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;<br>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;<br>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;<br>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                           | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими 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 реалізації чотирьох вимог                                                                                                                                                             | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                                           | 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>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| ♦ донесення до фахівців і нефаківців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;<br>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;<br>♦ спілкування з професійних питань,                          | Вільне володіння проблематикою галузі.<br>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:<br>- правильна;<br>- чиста;<br>- ясна;<br>- точна;<br>- логічна;<br>- виразна;<br>- лаконічна.<br>Комунікаційна стратегія:<br>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;                                        | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                                                   | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показник оцінки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| у тому числі іноземною мовою, усно та письмово                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>                                                                                                                               |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.<br>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.<br>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільне володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Часткове володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65-69           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Фрагментарне володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Рівень комунікації незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <60             |
| <b>Відповідальність і автономія</b>                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або</li> </ul> | Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:<br>1) управління комплексними проектами, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: | 95-100          |

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                                                | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікацій, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Показник оцінки |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| навчальних контекстах;<br>♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;<br>♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;<br>♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії | - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;<br>- самостійність під час виконання поставлених завдань;<br>- ініціативу в обговоренні проблем;<br>- відповідальність за взаємовідносини;<br>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:<br>- використання професійно-орієнтовних навичок;<br>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;<br>- володіння всіма видами навчальної діяльності;<br>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:<br>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;<br>- самостійність оцінних суджень;<br>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;<br>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 65-69           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Рівень відповідальності і автономії 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.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основні

- 1 Основи теплоенергетики [Електронний ресурс]: конспект лекцій з дисципліни «Основи теплоенергетики» для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Інжиніринг теплових процесів і систем» зі спеціальності G4 Енерговиробництво за спеціалізацією G4.02 Теплоенергетика / уклад.: Т. А. Шарабура; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка».

– Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 94 с.

- 2 Мінаковський В.М. Теплотехнологічні процеси та установки: посіб. /В.М. Мінаковський. – К.: НТУУ «КПІ», 2019. – 128 с.
- 3 Теплоенергетичні установки. Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання. Харків. ДБТУ; уклад.: С.О. Поляшенко, О.В. Єсіпов.– Харків: [б. в.], 2023.–109 с.
- 4 Джерела енергії: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 144 «Теплоенергетика» та 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.В. Дубровська, В.І Шкляр. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 71 с.
- 5 Бедрій Я.І. Промислова екологія. Навчальний посібник. / Я.І. Бедрій. – К.:Кондор, 2016. – 374с.
- 6 Караїм О. А. Промислова екологія : методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. - 80 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 Arthur M. Greene (Author). Heat Engineering: A Text Book of Applied Thermodynamics, for Engineers and Students, in Technical Schools (Classic Reprint) Paperback. 2017. 484 p.

#### **Інформаційні ресурси**

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

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Основи теплоенергетики» для бакалаврів освітньо-професійної**  
**програми «Інжиніринг теплових процесів і систем»**  
**спеціальності 144 Теплоенергетика**

Розробник:  
Тетяна Андріївна Шарабура

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