

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

**Кафедра електроенергетики**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

в.о. завідувача кафедри

Рогоза М.В. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Холодильне устаткування»**

|                                      |                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Галузь знань .....                   | 14 Електрична інженерія                                     |
| Спеціальність .....                  | 141 Електроенергетика,<br>електротехніка та електромеханіка |
| Освітній рівень.....                 | бакалавр                                                    |
| Освітня програма .....               | Електроенергетика, електротехніка<br>та електромеханіка     |
| Статус .....                         | вибіркова                                                   |
| Загальний обсяг .....                | 5 кредитів ECTS (150 годин)                                 |
| Форма підсумкового контролю<br>..... | залік                                                       |
| Термін викладання .....              | 7-й семестр                                                 |
| Мова викладання .....                | українська                                                  |

Викладачі: \_\_\_\_\_ доц. Олішевський Г.С. \_\_\_\_\_

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Холодильне устаткування» для бакалаврів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електроенергетики – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 12 с.

Розробник – Олішевський Г.С.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- 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 студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 19/20-1 від 11.09.2019).

## 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 ..... | 5  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....                                            | 5  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....                                                           | 6  |
| 6.1 Шкали .....                                                                                   | 6  |
| 6.2 Засоби та процедури.....                                                                      | 7  |
| 6.3 Критерії.....                                                                                 | 8  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....                                         | 12 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....                                                           | 12 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С2.19 «Холодильне устаткування» віднесено такі результати навчання:

|        |                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВК2.15 | визначати холодильне навантаження та інші основні параметри холодильного обладнання           |
| ВК2.16 | визначати організаційні та технічні заходи з підвищення енергоефективності холодильних систем |

**Мета дисципліни** – надати студентам теоретичні знання та практичні навички з ефективного використання енергії в охолоджувальних системах, оцінки енергетичної ефективності заходів з енергозбереження та формулювання вимог стосовно підвищення економічності роботи окремих агрегатів і системи в цілому, відповідно до освітньо-професійної програми.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | шифр ДРН                                | зміст                                                                                         |
| ВК2.15   | ВК2.15-2.19                             | визначати холодильне навантаження та інші основні параметри холодильного обладнання           |
| ВК2.16   | ВК2.16-2.19                             | визначати організаційні та технічні заходи з підвищення енергоефективності холодильних систем |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни                               | Здобуті результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б1 Вища математика                             | використовувати базові знання з фізики, математики та електротехніки для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки                                                                                                                                                                         |
| Б2 Загальна фізика                             | використовувати базові знання з фізики, математики та електротехніки для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки                                                                                                                                                                         |
| С3.11 Технічна термодинаміка та тепломасообмін | проводити аналіз основ термодинаміки газових процесів і циклів, конструкцій та принципів дії теплових установок, а також основ теорії теплопередачі;<br>визначати заходи з раціонального використання теплової енергії в технологічних установках та системах опалення, включаючи впровадження енергозберігаючих технологій та обладнання |

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

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | вечірня           |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 70            | 22                                   | 48                | -                 | -                 | -                 | -                 |
| практичні             | 80            | 27                                   | 53                | -                 | -                 | -                 | -                 |
| лабораторні           | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| семінари              | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| РАЗОМ                 | 150           | 49                                   | 101               | -                 | -                 | -                 | -                 |

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН                | Види та тематика навчальних занять                                                             | Обсяг складових, години |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                          | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                  | <b>70</b>               |
| ВК2.15-2.19              | <b>1 Передмова</b>                                                                             | 3                       |
|                          | Енергоспоживання холодильного устаткування в державі                                           |                         |
|                          | Основні напрямки енергетичного мене-джменту в холодильному устаткуванні                        |                         |
| ВК2.15-2.19              | <b>2 Навантаження охолодження холодильної установки</b>                                        | 6                       |
|                          | Теплове навантаження технологічного процесу                                                    |                         |
|                          | Теплові втрати                                                                                 |                         |
|                          | Тепло від допоміжного устаткування                                                             |                         |
|                          | Графік холодильного навантаження                                                               |                         |
| ВК2.15-2.19              | <b>3 Холодильні установки і холодоагенти</b>                                                   | 6                       |
|                          | Класифікація холодильного устаткування, основні поняття                                        |                         |
|                          | Холодоагенти, основні властивості й позначення                                                 |                         |
| ВК2.15-2.19              | <b>4 Парокомпресорні холодильні установки (ПКХУ)</b>                                           | 8                       |
|                          | Схема та робочий процес ПКХУ, що працює за циклом Карно. Його переваги та недоліки             |                         |
|                          | Схема та робочий процес ПКХУ, що працює за основним теоретичним циклом                         |                         |
|                          | Основні показники ПКХУ                                                                         |                         |
| ВК2.16-2.19              | <b>5 Удосконалення основного циклу ПКХУ</b>                                                    | 6                       |
|                          | Схема, цикл та показники циклу ПКХУ з регенеративним теплообмінником                           |                         |
|                          | Схема, цикл та показники циклу ПКХУ з двоступінчастим дроселюванням та проміжним відбором пари |                         |
| ВК2.15-2.19, ВК2.16-2.19 | <b>6 Компресори, що застосовуються в ПКХУ</b>                                                  | 6                       |
|                          | Особливості конструкції                                                                        |                         |
|                          | Індикаторна діаграма поршневого компресора                                                     |                         |
|                          | Основні параметри компресора                                                                   |                         |
|                          | Робочий процес турбокомпресора                                                                 |                         |
|                          | Особливості експлуатації компресорів                                                           |                         |
| ВК2.15-2.19, ВК2.16-2.19 | <b>7 Конденсатори та випарники, що застосовуються в ПКХУ</b>                                   | 6                       |
|                          | Основні схеми                                                                                  |                         |
|                          | Проблеми експлуатації                                                                          |                         |
|                          | Заходи з енергозбереження                                                                      |                         |
| ВК2.15-2.19, ВК2.16-2.19 | <b>8 Регулюючі вентилі</b>                                                                     | 6                       |
|                          | Основні типи конструкцій                                                                       |                         |
|                          | Особливості експлуатації                                                                       |                         |

| Шифри ДРН                | Види та тематика навчальних занять                                                                                       | Обсяг складових, години |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| BK2.15-2.19              | <b>9 Термодинамічні характеристики елементів ПКХУ та її режим роботи</b>                                                 | 6                       |
|                          | Термодинамічна характеристика компресора                                                                                 |                         |
|                          | Термодинамічна характеристика випарника                                                                                  |                         |
|                          | Термодинамічна характеристика конденсатора                                                                               |                         |
|                          | Термодинамічна характеристика регулювального вентиля                                                                     |                         |
|                          | Термодинамічна характеристика компресорно-конденсаторного агрегату                                                       |                         |
|                          | Режим роботи ПКХУ                                                                                                        |                         |
|                          | Способи регулювання режиму роботи ПКХУ                                                                                   |                         |
| BK2.15-2.19              | <b>10 Основні принципи проектування ПКХУ</b>                                                                             | 6                       |
|                          | Вихідні данні                                                                                                            |                         |
|                          | Визначення основних характеристик ПКХУ                                                                                   |                         |
|                          | Критерії вибору обладнання                                                                                               |                         |
| BK2.16-2.19              | <b>11 Абсорбційні холодильні установки</b>                                                                               | 2                       |
|                          | Основна схема                                                                                                            |                         |
|                          | Принцип дії                                                                                                              |                         |
|                          | Особливості ефективної експлуатації                                                                                      |                         |
| BK2.16-2.19              | <b>12 Структурний підхід до пошуків несправностей в холодильних установках</b>                                           | 3                       |
|                          | Метод контролю і планування                                                                                              |                         |
|                          | Метод перевірки працездатності системи                                                                                   |                         |
|                          | Практична оцінка ефективності холодильних установок                                                                      |                         |
| BK2.16-2.19              | <b>13 Рекомендації щодо економної експлуатації холодильників</b>                                                         | 6                       |
|                          | Кількість та об'єм камер                                                                                                 |                         |
|                          | Температурний режим                                                                                                      |                         |
|                          | Коефіцієнт робочого часу холодильника                                                                                    |                         |
|                          | Порядок розташування в приміщенні                                                                                        |                         |
|                          | Особливості енергоефективного користування                                                                               |                         |
| <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b> |                                                                                                                          | <b>80</b>               |
| BK2.15-2.19, BK2.16-2.19 | <b>1 Розрахунки основних параметрів ХУ і вибір холодильного обладнання та енергоефективні режими його функціонування</b> | 80                      |
| <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 студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

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

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

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент 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, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

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

Засоби діагностики, що надаються студентам 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***

| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b> |                                     |                                              | <b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>        |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>навчальне заняття</b> | <b>засоби діагностики</b>           | <b>процедури</b>                             | <b>засоби діагностики</b>          | <b>процедури</b>                                            |
| лекції                   | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій            | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; |
| практичні                | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять  |                                    | виконання ККР під час заліку за бажанням студента           |
|                          | або індивідуальне завдання          | виконання завдань під час самостійної роботи |                                    |                                                             |

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент 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 кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія 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.

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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

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

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показник оцінки |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;</li> <li>♦ критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>                           | - Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності                                                                                                                     | 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, 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</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ розв’язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів</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>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;</li> <li>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;</li> <li>- використовувати інноваційні підходи до розв’язання завдання</li> </ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги                                                                                                                                                                                                                                                     | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                                                                                                                                                                                                                                        | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог                                                                                                                                                                                                                                                       | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог                                                                                                                                                                                                                                                    | 70-73           |

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Показник оцінки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 65-69           |
|                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                   | Рівень умінь незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <60             |
| <b>Комунікація</b>                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| <p>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності;</p> <p>♦ здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію</p> | <p>- Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - чиста;</li> <li>- - ясна;</li> <li>- - точна;</li> <li>- - логічна;</li> <li>- - виразна;</li> <li>- - лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <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> | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                   | Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                   | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                   | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                   | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                   | Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                   | Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 65-69           |

| Дескриптори НРК                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Показник оцінки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Фрагментарне володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибамі (сумарно не реалізовано 10 вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Рівень комунікації незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <60             |
| <b>Автономність та відповідальність</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах;</li> <li>♦ відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб</li> <li>♦ здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:               <ol style="list-style-type: none"> <li>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> </li> <li>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> </li> <li>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> </li> <li>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul> | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 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 автономності та відповідальності фрагментарний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60-64           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Рівень автономності та відповідальності незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <60             |

## **7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Соколов Е. Я. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения: учеб. пособ. для вузов / Е. Я. Соколов, В. М. Бродянский. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоиздат, 1981. – 320 с.

2. Матеріали програми TACIS EUK 9701 “Охолодження”.

3. Конспект лекцій з дисципліни “Холодильне устаткування” для самостійної роботи студентів спеціальності 8.000008 Енергетичний менеджмент/ Упоряд.: С.І. Випанасенко, Г.С. Олішевський. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 48 с.

4. Проектирование и эксплуатация шахтных систем кондиционирования воздуха / [Цейтлин Ю. А., Абрамова Т. Г., Могилевский В. И. и др.] – М.: Недра, 1983. – 261 с.

5. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності 7.000008 Енергетичний менеджмент з виконання індивідуальних завдань з курсу холодильного устаткування / [уклад.: Олішевський Г. С.] – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2008. – 12 с.

### **Інформаційні ресурси**

<http://www.patriot-nrg.ua>

<http://www.esco.co.ua/>

<http://www.opal.lviv.ua>