

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Енергетичний менеджмент»**

Другого рівня вищої освіти  
за спеціальністю **141 Електроенергетика, електротехніка та**  
**електромеханіка**  
галузі знань **14 Електрична інженерія**  
Кваліфікація: **Магістр з енергетичного менеджменту**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

*вченою радою університету*

\_\_\_\_\_ р.

*(протокол № \_\_\_\_\_)*

*Освітня програма*

*вводиться в дію з 01.09.2020 р.*

*Ректор \_\_\_\_\_ Крижанівський Є. І.*

*(наказ від \_\_\_\_\_ р., № \_\_\_\_\_)*

*м. Івано-Франківськ*

*2020 р.*

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу:

1. Райтер Петро Миколайович, голова робочої групи (гарант програми), професор, завідувач кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики, д.т.н.;
2. Карпаш Олег Михайлович, професор, професор кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики, д.т.н.;
3. Ващишак Ірина Романівна, доцент, доцент кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики, к.т.н.

# 1. Профіль освітньої (освітньо-професійної) програми

## Розділ 1. Загальна інформація

### 1.1. Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, інститут архітектури, будівництва та енергетики.

### 1.2. Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу.

Магістр з енергетичного менеджменту

Master degree in energy management

### 1.3. Офіційна назва освітньої (освітньо-професійної) програми.

Енергетичний менеджмент.

### 1.4. Тип диплому та обсяг освітньої освітньо-професійної програми.

Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,4 роки (120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 10 місяців\*)

\* для здобувачів на основі диплому бакалавра з неспорідненої спеціальності.

### 1.5. Наявність акредитації.

Акредитація освітньо-професійної програми Енергетичний менеджмент спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (Міністерство освіти і науки України, сертифікат про акредитацію серія УД №09007281 від 12.11.2018 р., термін дії до 01.07.2023 р.).

### 1.6. Цикл/рівень.

|                                            |             |                                |
|--------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Другий (магістерський) рівень вищої освіти | FQ-EHEA     | Другий цикл                    |
|                                            | EQF-LLL     | Рівень 7                       |
|                                            | НРК України | Восьмий кваліфікаційний рівень |

### 1.7. Передумови.

Наявність ступеня бакалавра, спеціаліста, магістра.

### 1.8. Мова(и) викладання.

«українська», «англійська».

### 1.9. Термін дії освітньої (освітньо-професійної) програми.

до 1 липня 2023 року.

### 1.10. Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої (освітньо-професійної) програми.

сайт кафедри ЕМіТД: <http://tdm.nung.edu.ua>,

сайт ІФНТУНГ: [www.nung.edu.ua](http://www.nung.edu.ua).

## **Розділ 2. Мета освітньої (освітньо-професійної) програми**

Формування у студентів базових знань по: розробленню та впровадженню системи енергетичного менеджменту на підприємствах; дослідженню причин перевитрат і втрат енергії та розробленню методів та заходів їх ліквідації чи мінімізації. Забезпечити підготовку фахівців з енергетичного менеджменту, узагальненим об'єктом діяльності яких є системи виробництва, транспортування, розподілу, перетворення та споживання енергії; створення та реалізація програм і заходів з енергозбереження; бізнес-планування, управління проектами з генерування, перетворення та використання різних видів енергії; дослідницька діяльність з експлуатації, розробки, впровадження, модернізації та управління енергоефективними технологіями; проведення обстежень з енергетичного аудиту промислових об'єктів, будівель та споруд.

## **Розділ 3. Характеристика освітньої (освітньо-професійної) програми**

**3.1. Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)).**

Галузь знань: 14 Електрична інженерія.

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

**3.2.Орієнтація освітньої програми.**

Освітньо-професійна програма для магістра зорієнтована на отримання компетенцій в галузі енергетичних менеджменту та аудиту.

**3.3. Основний фокус освітньої програми та спеціалізації.**

Спеціальна освіта за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент» за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергетичний аудит, енергетичний контроль, енергоощадність, енергоефективність, відновлювана енергетика.

**3.4.Особливості програми.**

Відсутні.

**Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання**

**4.1. Придатність до працевлаштування.**

Фахівець підготовлений до роботи в галузях економіки за КВЕД:2010 відповідно до табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація видів економічної діяльності за спеціальністю

| <b>Код</b> | <b>Вид економічної діяльності</b>                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| C.27.12    | Виробництво електророзподільчої та контрольної апаратури                           |
| C.27.32    | Виробництво інших видів електронних і електричних проводів та кабелів              |
| C.27.40    | Виробництво електричного освітлювального устаткування                              |
| C.27.51    | Виробництво електричних побутових приладів                                         |
| C.27.90    | Виробництво іншого електричного устаткування                                       |
| D.35.11    | Виробництво електроенергії                                                         |
| D.35.12    | Передача електроенергії                                                            |
| D.35.13    | Розподілення електроенергії                                                        |
| D.35.14    | Торгівля електроенергією                                                           |
| D.35.21    | Виробництво газу                                                                   |
| D.35.22    | Розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи            |
| D.35.23    | Торгівля газом через місцеві (локальні) трубопроводи                               |
| D.35.30    | Постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря                           |
| F.41.20    | Будівництво житлових і нежитлових будівель                                         |
| F.42.22    | Будівництво споруд електропостачання та телекомунікацій                            |
| F.43.21    | Електромонтажні роботи                                                             |
| F.43.22    | Монтаж водопровідних мереж, систем опалення та кондиціонування                     |
| M.72.19    | Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук |
| P.85.32    | Професійно-технічна освіта                                                         |
| P.85.42    | Вища освіта                                                                        |

Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010:

| <b>Код КП</b> | <b>Назва професійної групи</b>                                                                 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2149          | Професіонали в інших галузях інженерної справи (енергозбереження та енергоефективність)        |
| 2149.1        | Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи – енергозбереження та енергоефективність) |
| 2149.2        | Інженери (інші галузі інженерної справи – енергозбереження та енергоефективність)              |
| 1439          | Менеджери (управителі) у виробництві та розподіленні електроенергії                            |
| 1439.8        | Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер)          |

і може займати первинні посади (за ДК 003:2010), вказані в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Перелік первинних посад, які може займати випускник

| <b>Код КП</b> | <b>Назва професійної роботи</b>                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2149.1        | Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи)                             |
| 2149.1        | Науковий співробітник (галузь інженерної справи)                                      |
| 2149.1        | Науковий співробітник-консультант (галузь інженерної справи)                          |
| 2149.2        | Експерт із енергозбереження та енергоефективності                                     |
| 2149.2        | Консультант із енергозбереження в будівлях                                            |
| 2149.2        | Консультант із енергозбереження та енергоефективності                                 |
| 2149.2        | Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлюваних видів енергії             |
| 2149.2        | Інженер з розрахунків та режимів                                                      |
| 2149.2        | Інженер з об'єктивного контролю                                                       |
| 2149.2        | Провідний інженер з об'єктивного контролю                                             |
| 1439.8        | Менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер) |

#### **4.2. Подальше навчання.**

Продовження навчання здобувачів вищої освіти для отримання першого наукового ступеня доктора філософії.

### **Розділ 5. Викладання та оцінювання**

#### **5.1. Викладання та навчання.**

Самонавчання, комбінація лекцій, лабораторних, практичних занять із розв'язанням ситуаційних завдань, що розвивають комунікативні та лідерські навички й уміння працювати в команді, виконання проєктів, дослідницькі лабораторні роботи, підготовка магістерської роботи.

#### **5.2. Оцінювання.**

Письмові чи тестові екзамени, практика, поточний контроль, проєктна робота, захист магістерської роботи.

### **Розділ 6. Програмні компетентності**

#### **6.1. Інтегральна компетентність (ІК).**

ІК1. Здатність досліджувати причини перевитрат енергії та розробляти методи та заходи їх ліквідації чи мінімізації та впроваджувати системи енергетичного менеджменту.

#### **6.2. Загальні компетентності (ЗК).**

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 4. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

- ЗК 5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 6. Прихильність безпеці.
- ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 8. Здатність до абстрактного та логічного мислення, аналізу та синтезу (критичне мислення).
- ЗК 9. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 10. Здатність працювати в команді та автономно.
- ЗК 11. Навички персональної та групової комунікації в т.ч. з експертами інших галузей.
- ЗК 12. Здатність діяти на підставі етичних міркувань (мотивів).

### **6.3. Фахові компетентності спеціальності (ФК).**

- ФК 1. Мати практичні навички роботи в енергетичній галузі.
- ФК 2. Здатність виконувати техніко-економічну оцінку інвестиційної діяльності у реалізацію проектів з енергетики.
- ФК 3. Здатність створювати та підтримувати функціонування систем енергетичного менеджменту на підприємствах.
- ФК 4. Здатність ефективно використовувати енергію та проектувати заходи з енергозбереження.
- ФК 5. Здатність застосовувати принципи стратегій сталого енергетичного розвитку країни для успішного функціонування підприємства.
- ФК 6. Базові знання про сучасні типи систем перетворення енергії та моделювання енергетичних потоків.
- ФК 7. Здатність розроблення проектів щодо провадження енергоефективних систем перетворення та розподілу енергії.
- ФК 8. Здатність оцінювати переваги та недоліки різних методів перетворення енергії та знаходити оптимальні рішення застосування кожного з відновлюваних джерел енергії.
- ФК 9. Здатність застосовувати методи та засоби енергетичного аналізу в технологічних процесах для побудови детальної схеми витрат і втрат енергії під час протікання процесів і приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення, зорієнтовані на зниження цих втрат (витрат).
- ФК 10. Здатність виконувати техніко-економічну оцінку інвестиційної діяльності у реалізацію проектів з впровадження традиційних та нетрадиційних джерел енергії.
- ФК 11. Здатність будувати та реалізувати функціонування проектів в енергетиці та оцінювати ризики від інновацій на енергетичних підприємствах.
- ФК 12. Сучасні уявлення про методологію та програмне забезпечення для моделювання процесів та явищ при вирішенні дослідницьких завдань в галузі енергетичного менеджменту.
- ФК 13. Сучасні уявлення про принципи функціонування автоматизованих систем управління та обліку.
- ФК 14. Базові знання про енергетичні ринки, їхні особливості та функціонування.
- ФК 15. Здатність щодо залучення грошових коштів та інших ресурсів (людських, матеріальних, інформаційних тощо), які є необхідними для реалізації певного проекту або діяльності в цілому.

ФК 16. Здатність впроваджувати методи управління ефективним енерго-використанням у суспільному виробництві та бюджетній сфері.

ФК 17. Здатність здійснювати енергетичне планування.

ФК 18. Сучасні уявлення про інтегровані системи керування енергетичними ресурсами.

ФК 19. Здатність планувати собівартість продукції та енергетичних послуг.

ФК 20. Здатність здійснювати енергетичний контроль.

ФК 21. Здатність виконувати розрахунок енергоефективності будівель та інженерних мереж та проводити енергетичну сертифікацію та паспортизацію.

ФК 22. Базові знання про системи постачання паливно-енергетичних ресурсів та методи скорочення втрат енергетичних ресурсів.

ФК 23. Здатність оцінювати технічний стан об'єкта на базі їх діагностичних параметрів.

## **Розділ 7. Програмні результати навчання**

### ***Знання та розуміння***

ПРН 1. Знати вимоги нормативних документів в енергетичній галузі.

ПРН 2. Знати принципи стратегій сталого енергетичного розвитку країни.

ПРН 3. Мати уявлення про функціонування та оцінку системи менеджменту інновацій.

ПРН 4. Знати методологію проведення наукових досліджень в енергетичній галузі.

ПРН 5. Мати уявлення про принципи функціонування автоматизованих систем управління та обліку.

### ***Застосування знань та розуміння***

ПРН 6. Здатність розробити проект щодо провадження енергоефективних систем перетворення та розподілу енергії.

ПРН 7. Уміння оцінювати ризики від інновацій на енергетичних підприємствах.

ПРН 8. Здатність виконати техніко-економічну оцінку проектів у енергетиці.

ПРН 9. Здатність створити та впровадити систему енергетичного менеджменту на підприємстві.

ПРН 10. Мати уявлення про сучасні типи систем перетворення енергії та моделювання енергетичних потоків.

ПРН 11. Вміти застосувати відновлювані джерела енергії.

ПРН 12. Уміння ефективно використовувати енергію та проектувати заходи з енергозбереження.

ПРН 13. Здатність проводити енергетичний контроль та аналіз для побудови паливно-енергетичних балансів.

ПРН 14. Здатність застосовувати методи прогнозування споживання паливно-енергетичних ресурсів.

ПРН 15. Здатність впроваджувати методи управління ефективним енерго-використанням.

ПРН 16. Уміння працювати з програмним забезпеченням для моделювання процесів та явищ в галузі енергетичного менеджменту.

ПРН 17. Уміти керувати ресурсами в енергетичній галузі.



ПРН 18. Здатність проводити енергетичний аудит промислових підприємств та житлових об'єктів.

## **Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми**

### **8.1. Кадрове забезпечення.**

Залучення до проведення лекційних та практичних занять фахівців з енергетичного аудиту, що мають практичний досвід виконання таких робіт.

### **8.2. Матеріально-технічне забезпечення.**

*"Лабораторія енергетичного контролю та енергоаудиту" (а.9201)*

Базове обладнання:

- лабораторна установка "Двотрубна система опалення з ТЕН електричним котлом";
- лабораторна установка "Сонячний колектор";
- лабораторна установка "Дослідження характеристик сонячних елементів і батарей";
- демонстраційна установка "Система освітлення місць загального користування багатоквартирних будинків з альтернативним джерелом живлення"
- обладнання для технічної діагностики систем електропостачання
- обладнання для виконання енергетичного аудиту.

*«Лабораторія відновлюваної енергетики та центр сталого розвитку» (ауд.*

*9206)* обладнана за підтримки проекту Темпус «Вища інженерна освіта для екологічно сталого промислового розвитку» (High engineering training for environmentally sustainable industrial development) 543966-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR (<http://hetes.com.ua/>).

Опис базового обладнання в ауд. 9206 наведено далі.

Для демонстрації можливостей сонячної енергетики на даху навчальної будівлі в якому розміщений консультативно-навчальний центр сталого розвитку змонтовано масив з 6-ти фотоелектричних панелей монокристалічного типу загальною потужністю 1,5 кВт. Фотоелектричні панелі потужністю 250 Вт виробництва компанії Eugene (Іспанія, <http://eurenergroupp.com/>) зорієнтовані на південь під кутом 35° до горизонту і змонтовані на даху за допомогою кріплення Walraven BIS Solar Fixing System (Голандія, <https://www.walraven.com>).

Для забезпечення перетворення енергії з фотоелектричних панелей в енергію, яка подається в електромережу будівлі ІФНТУНГ, використовується однофазний мережевий (on-grid) інвертор SMASUNNYBOY-1,5 (SMA SolarTechnology AG, Німеччина, [www.sma.de](http://www.sma.de)). Наведене поєднання обладнання реалізує повноцінну мережеву сонячну електростанцію, мережевий інвертор встановлюється на спеціалізованому стенді відповідно для огляду і проведення необхідних досліджень. Мережевий інвертор SMASUNNYBOY-1,5 обладнаний wi-fi модулем і внутрішнім веб-сервером для дистанційної передачі даних і моніторингу роботи демонстраційної мережевої сонячної електростанції.

З метою досліджень різних за типом (моно і полікристалічні) і за виробниками фотоелектричних панелей на відповідному стенді змонтовано мережу мікроінверторів (SMA Sunny Boy 240, потужність 250 Вт) з системою передачі генерованої електроенергії в мережу (SMA Sunny Multigate) із можливістю збору даних моніторингу, щодо кожної фотоелектричної панелі через локальну мережу.

Для отримання регіональних метеоданих і в першу чергу для визначення рівня регіональної інсоляції (потужності сонячного випромінювання) консультативно-навчальний центр сталого розвитку обладнаний професійною компактною метеостанцією WS301-UMB виробництва компанії G. LufftMess-undRegeltechnikGmbH (Німеччина, <https://www.lufft.com>). Дана метеостанція для вимірювання потужності сонячного випромінювання включає в себе прецизійний ширококутний піранометр СМРЗ компанії Kipp&Zonen (Голандія, <http://www.kippzonen.com>). Крім визначення величини потужності сонячного випромінювання дана метеостанція в режимі реального часу дозволяє отримати значення температури і відносної вологості повітря та значення атмосферного тиску.

Демонстрація основ відновлюваної енергетики в консультативно-навчальному центрі сталого розвитку здійснюється за допомогою навчальних наборів компанії Lex Solar (Німеччина, <http://www.lexsolar.de/>). Дані набори використовуються для демонстрації принципів сонячної (Educational kit of Lex Solarle Xsolar-PV Professional (1118) та вітроенергетики (Educational kit of Lex Solarle Xsolar Wind Professional (1406) та використання джерел відновлюваної енергетики в сучасних смарт-електромережах для оптимальної передачі енергії і зменшення використання викопного палива (Educational kit of Lex Solarle Xsolar Smart Grid Professional (1607)). Всі набори виконані в модульному компонуванні, що дозволяє об'єднувати елементи декількох навчальних наборів в різноманітні моделі систем електропостачання.

Відповідно демонстрація принципів найбільш енергоефективного транспорту теплової енергії з навколишнього середовища здійснюється за допомогою моделі теплової помпи виробництва компанії FruhmannGmbH NTL Manufacturer&Wholesaler (Австрія, <http://global.ntl.de>).

Вимірювач якості електроенергії Metrel MI 2892 (Словенія, <http://www.metrel.si>) дозволяє проводити комплексний аналіз електромереж і відповідно оцінювати ефективність споживання електричної енергії різноманітним електрообладнанням. Відповідно для демонстрації можливостей роботи Metrel MI 2892 в аудиторії змонтовано спеціалізований трифазний електричний щит з безпечним доступом до фазних струмових провідників для вимірювання струму і відповідно до потенціальних точок вимірювання напруги. Даний прилад дозволяє неперервно реєструвати біля 10-ти показників стану електричної мережі протягом тижня з відповідним накопиченням даних моніторингу.

В свою чергу багатофункціональний прилад для вимірювання втрат тепла testo 435-2 (Німеччина, <https://www.testo.com>) з зондом для вимірювання коефіцієнта теплопередачі дозволяє отримати найважливішу характеристику втрат тепла будівлі, споруди або будівельної конструкції. Безпосереднє вимірювання теплових втрат приладом testo 435-2 разом з інфрачервоною зйомкою тепловізором дозволяють не тільки якісно, а й кількісно визначити теплові втрати через огорожувальні конструкції в Вт/м<sup>2</sup>.

### **8.3. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення.**

Офіційний веб-сайт <https://www.nung.edu.ua> та сайт кафедри <http://tdm.nung.edu.ua> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти.

Навчально-методичне забезпечення підготовки здобувачів вищої освіти відповідає ліцензійним та акредитаційним вимогам, розроблено:

- освітньо-кваліфікаційна характеристика фахівця;

- освітньо-професійна програма підготовки фахівця;
- засоби діагностики якості вищої освіти;
- навчальний план, затверджений в установленому порядку;
- навчально-методичне забезпечення для кожної навчальної дисципліни навчального плану: навчальних і робочих навчальних програм дисциплін; плани семінарських та практичних занять; методичні вказівки і тематика курсових робіт;
- пакети контрольних завдань для перевірки знань з навчальних дисциплін загальної, галузевої та фахової підготовки;
- програми всіх видів практик;
- методичні вказівки щодо виконання кваліфікаційних робіт;
- критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів.

Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньої програми викладені на офіційному сайті бібліотеки: <http://library.nung.edu.ua/> у закладці «електронні ресурси». В бібліотеці впроваджена автоматизована бібліотечно-інформаційна система (АБІС) «УФД/Бібліотека», створена на базі сучасних технологій і стандартів обробки інформації. Програма забезпечує автоматизацію всіх процесів роботи бібліотеки. Об'єднана комплексна система підключена до загально-університетської мережі та Інтернету, дозволяє працювати всім підрозділам взаємопов'язано за постійного обміну інформацією.

Для забезпечення навчального процесу використовується наступне програмне забезпечення:

- Операційні системи Ubuntu Linux та Microsoft Windows
- Офісні пакети Microsoft Office та Libre Office
- Інтегровані середовища розробки ПЗ: MPLAB, Code Composer Studio, IDE для Arduino
- Пакети прикладних програм (студентські версії): MathCAD, VISSIM, matlab, simulink, Fluke SmartView, пакет прикладних програм для розрахунку теплових втрат ENSI EAB UKR 8.1, ENSI Profitability Software

Використання авторських розробок науково-педагогічних працівників.

## **Розділ 9. Академічна мобільність**

### **9.1. Національна кредитна мобільність.**

Індивідуальна академічна мобільність реалізується у рамках міжуніверситетських договорів про встановлення науково-освітніх відносин для задоволення потреб розвитку освіти і науки. Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших університетах України, за умови відповідності їх набутих компетентностей.

### **9.2. Міжнародна кредитна мобільність.**

-

### **9.3. Навчання іноземних здобувачів вищої освіти.**

Навчання іноземних студентів здійснюється за навчальним планом додаткових освітніх послуг підготовки магістрів, в тому числі іноземною (англійською) мовою.

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної/наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОП.

Перелік компонент ОП (таблиця 2.1) включає два цикли: загально-професійної підготовки та вибіркові компоненти ОП, що відповідають освітній програмі «Енергетичний менеджмент». Здобувач освіти має право вибирати один із блоків ВК1 (а,б) загальною кількістю 15 кредитів та компоненти вибіркового блоку ВК2 загальною кількістю 10 кредитів ЄКТС.

Таблиця 2.1– Перелік компонент ОП\*

| Код н/д                                             | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b>Обов'язкові компоненти ОП</b>                    |                                                                                                                 |                    |                             |
| <b>Цикл 1 Дисципліни загальної підготовки</b>       |                                                                                                                 |                    |                             |
| ОК1.                                                | Енергетичне планування і фінанси у сфері енергозаощадження                                                      | 3                  | залік                       |
| ОК2.                                                | Фандрайзинг                                                                                                     | 3                  | залік                       |
| ОК3.                                                | Стратегія сталого розвитку та інженерна освіта                                                                  | 4                  | залік                       |
| <b>Цикл 2 Дисципліни професійної підготовки</b>     |                                                                                                                 |                    |                             |
| ОК4.                                                | Проектування, експлуатація та керування системами електропостачання                                             | 3                  | залік                       |
| ОК5.                                                | Управління системами енергозабезпечення будівель                                                                | 3                  | залік                       |
| ОК6.                                                | Моделювання перетворювачів енергії (ЕМ)                                                                         | 3                  | залік                       |
| ОК7.                                                | Комп'ютерне моделювання та симулювання енергетичних комплексів                                                  | 7                  | екзамен, КР                 |
| ОК8.                                                | Енергетичний менеджмент                                                                                         | 7                  | залік, КР                   |
| ОК9.                                                | Відновлювана енергетика                                                                                         | 3                  | залік                       |
| ОК10.                                               | Методологія наукових досліджень                                                                                 | 3,5                | залік                       |
| ОК11.                                               | Енергетична ефективність устаткування та споруд                                                                 | 6                  | екзамен, КП                 |
| ОК12.                                               | Управління проектами в енергетиці                                                                               | 3                  | залік                       |
| ОК13.                                               | Науково-дослідницька практика                                                                                   | 6                  | залік                       |
| ОК14.                                               | Магістерська робота                                                                                             | 10,5               |                             |
| <b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>       |                                                                                                                 | <b>65</b>          |                             |
| <b>Вибіркові компоненти ОП</b>                      |                                                                                                                 |                    |                             |
| <b>Цикл 1 Професійно-орієнтовані дисципліни</b>     |                                                                                                                 |                    |                             |
| <b>Вибірковий блок 1а</b>                           |                                                                                                                 |                    |                             |
| ВК1.1                                               | Енергетичний контроль                                                                                           | 4                  | залік                       |
| ВК1.2                                               | Енергетичний аудит                                                                                              | 4                  | залік                       |
| ВК1.3                                               | Енергоспоживання в будівлях та спорудах                                                                         | 3                  | залік                       |
| ВК1.4                                               | Енергетична сертифікація та паспортизація                                                                       | 4                  | залік                       |
| <b>Загальний обсяг вибірових компонент блоку 1а</b> |                                                                                                                 | <b>15</b>          |                             |

| Код н/д                                                    | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b><i>Вибірковий блок 1б</i></b>                           |                                                                                                                 |                    |                             |
| ВК1.5                                                      | Інформаційні технології, "розумні мережі" і інтернет речей в енергетиці                                         | 4                  | залік                       |
| ВК1.6                                                      | Постачання паливно-енергетичних ресурсів                                                                        | 4                  | залік                       |
| ВК1.7                                                      | Технічна діагностика енергетичного обладнання                                                                   | 3                  | залік                       |
| ВК1.8                                                      | Оптимізація режимів електропостачальних систем                                                                  | 4                  | залік                       |
| <b><i>Загальний обсяг вибірових компонент блоку 1б</i></b> |                                                                                                                 | <b><i>15</i></b>   |                             |
| <b><i>Цикл 2 Дисципліни вільного вибору студента</i></b>   |                                                                                                                 |                    |                             |
| ВК2                                                        | Вибірковий блок 2                                                                                               | 10                 |                             |
| <b><i>Загальний обсяг вибірових компонент</i></b>          |                                                                                                                 | <b><i>25</i></b>   |                             |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>                  |                                                                                                                 | <b>90</b>          |                             |

\* для здобувачів освітнього ступеня магістр з терміном навчання 1 рік 10 місяців формується додаткове навчальне навантаження з переліку компонент освітньо-професійної програми бакалавра за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» в кількості 30 кредитів, яке є складовою індивідуального навчального плану.

## 2.2. Структурно-логічна схема ОП.

Навчальний процес підготовки магістра побудований таким чином, щоб вивчення дисциплін у кожному семестрі було орієнтоване на формування загальної культури, засвоєння знань та вироблення умінь й навичок з фахових дисциплін, напрацюванню кінцевих програмних результатів навчання.

Перший семестр: у студентів формуються базові знання з дисциплін, які необхідні для свідомого вивчення і розуміння матеріалу фахових та професійно-орієнтованих дисциплін; магістри отримують знання з енергопланування та фінансування заходів з енергоефективності, навички роботи з використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, проектування та експлуатації систем електропостачання та застосування інформаційних технологій в енергетиці. Поряд з вище вказаним, студенти вивчають основні етапи формування та впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві.

У другому семестрі розпочинається вивчення основних фахових предметів, студенти отримують фахові знання та практичні навички з прикладних дисциплін, які необхідні для застосування на практиці методів збору та опрацювання інформації, оцінювання енергоефективності функціонування устаткування та споруд, вивчають процес залучення грошових коштів та інших ресурсів для успішної проектної діяльності, набуття навичок застосування сучасних методів дослідження і аналізу ризиків, загроз і небезпек на робочих місцях та виробничих об'єктах при впровадженні заходів з енергоощадності та енергозбереження та забезпечення сталого розвитку.

У третьому семестрі студенти набувають навичок у проведенні наукових досліджень у галузі енергетики, проходять науково-дослідницьку практику на провідних підприємствах з метою підтвердження отриманих знань та навичок на виробництві та промислових умовах, результати якої є основою написання магістерської роботи.

Структурно-логічна схема освітньої програми наведена на рисунку 2.1.

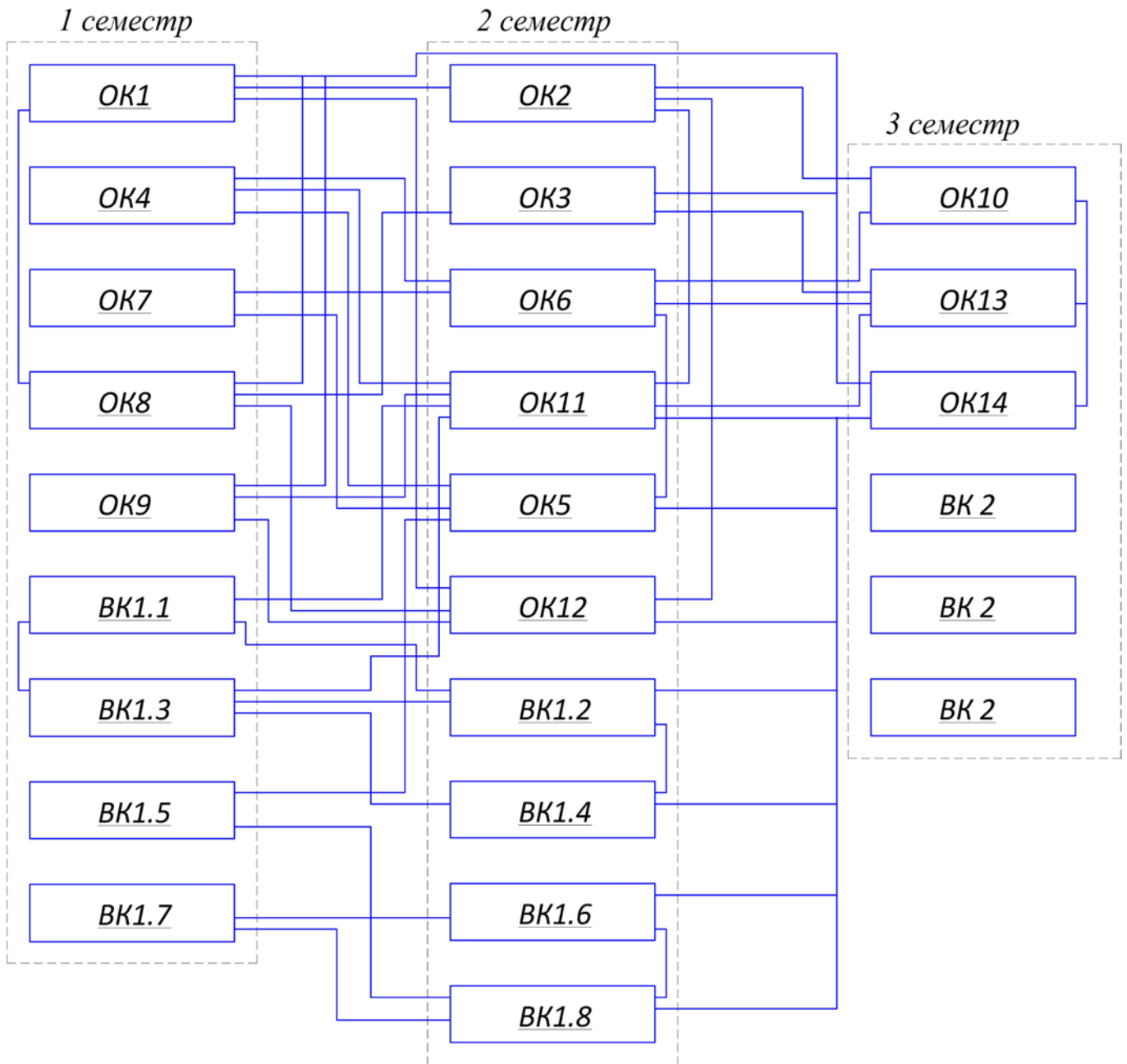


Рисунок 2.1 – Структурно-логічна схема освітньої програми

### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випусників освітньої програми спеціальності № 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з енергетичного менеджменту.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота магістра підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат.







**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)  
відповідними компонентами освітньої програми**

|        | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | ОК 7 | ОК 8 | ОК 9 | ОК 10 | ОК 11 | ОК 12 | ОК 13 | ОК 14 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ПРН 1  |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |
| ПРН 2  |      | +    | +    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| ПРН 3  |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       |
| ПРН 4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +     |       |       |       | +     |
| ПРН 5  |      |      |      |      | +    |      | +    |      |      |       |       |       |       |       |
| ПРН 6  |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |       |       | +     |       | +     |
| ПРН 7  | +    | +    |      |      |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |
| ПРН 8  | +    |      |      |      |      |      |      | +    |      |       | +     | +     | +     | +     |
| ПРН 9  |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |       |       |       |       | +     |
| ПРН 10 |      |      |      |      |      | +    | +    |      | +    |       |       |       | +     |       |
| ПРН 11 |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |       |       |       |       | +     |
| ПРН 12 |      |      |      | +    |      | +    |      |      | +    |       | +     |       |       | +     |
| ПРН 13 |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |       | +     |       |       |       |
| ПРН 14 |      |      |      |      |      |      |      | +    |      |       | +     |       |       | +     |
| ПРН 15 |      |      |      |      | +    |      |      | +    |      |       |       | +     |       |       |
| ПРН 16 |      |      |      |      |      | +    | +    |      |      |       |       | +     |       | +     |
| ПРН 17 | +    | +    |      |      |      |      | +    | +    |      |       |       | +     | +     | +     |
| ПРН 18 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       |

|        | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 1.4 | ВК 1.5 | ВК 1.6 | ВК 1.7 | ВК 1.8 | ВК 2                                                                                  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН 1  |        | +      | +      | +      |        |        | +      |        | Залежить від обраної освітньої траєкторії<br>здобувача (комбінації обраних предметів) |
| ПРН 2  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 3  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 4  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 5  |        |        | +      |        | +      |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 6  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 7  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 8  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 9  |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 10 |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 11 |        |        |        |        |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 12 | +      | +      |        | +      |        | +      |        | +      |                                                                                       |
| ПРН 13 | +      | +      | +      | +      |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 14 |        | +      | +      | +      |        |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 15 |        | +      |        | +      | +      | +      |        |        |                                                                                       |
| ПРН 16 |        |        |        |        | +      |        |        |        |                                                                                       |
| ПРН 17 |        |        | +      | +      |        | +      |        | +      |                                                                                       |
| ПРН 18 |        | +      |        |        |        |        | +      |        |                                                                                       |