

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова**

ПРОЄКТ

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Магістральні електричні мережі: управління, експлуатація та розвиток»

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

Володимир БАБАЄВ

(протокол № ____ від «____» _____ 2024 р.)

Освітня програма вводиться в дію з _____.____.2024 р.

(наказ № ____ від «____» _____ 2024 р.)

2024 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної

Освітню програму розглянуто і схвалено:

Кафедра Систем електропостачання та електроспоживання міст

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2024 р.

Вчена рада Навчально-наукового інституту енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2024 р.

Науково-методична рада ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2024 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено членами групи забезпечення освітньої програми «Магістральні електричні мережі: управління, експлуатація та розвиток» другого (магістерського) рівня спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка на кафедрі систем електропостачання та електроспоживання міст Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова

Ім'я, прізвище гаранта освітньої програми та інших розробників	Науковий ступінь, вчене звання, посада	Підпис
Охріменко Вячеслав Миколайович <i>гарант ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання»</i>	к.т.н., доцент кафедри систем електропостачання та електроспоживання міст	
Харченко Віктор Федорович	д.т.н., професор кафедри систем електропостачання та електроспоживання міст	
Івакіна Катерина Яківна	к.т.н., доцент кафедри систем електропостачання та електроспоживання міст	

При розробці освітньої програми враховані вимоги проєкту стандарту вищої освіти України спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за другим (магістерський) рівнем

Рецензенти:

1. Директор Об'єднання Підприємств «Електротехнічна корпорація «ЕЛКОР» Віктор КЛОЧКО
2. Генеральний директор ТОВ «Шнейдер Електрик Україна» Михайло БУБНОВ
3. Керівник групи прогнозування НЕК «Укренерго» Лапко А.Н.

1. Профіль освітньої програми «Магістральні електричні мережі: управління, експлуатація та розвиток» зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти	Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Освітня та професійна кваліфікація (у разі присвоєння)	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Офіційна назва освітньої програми	Магістральні електричні мережі: управління, експлуатація та розвиток
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС,
Форма (и) здобуття освіти	денна
Наявність акредитації	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти Сертифікат про акредитацію №167 Строк дії сертифіката до 28.01.2025 р.
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень НРК України – 7 рівень FQ-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою	Наявність ступеня бакалавра, магістра (за іншою спеціальністю), спеціаліст
Мова(и) викладання	Українська
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://eog.kname.edu.ua/index.php/uk/pro-kafedru/osvitni-prohramy
2 – Цілі освітньої програми	
	Підготовка висококваліфікованих фахівців, які спроможні управляти роботою магістральних електричних мереж, здійснювати ефективну експлуатацію її обладнання та планувати стратегічний розвиток передавальної електроенергетичної компанії з урахування глобальних технічних, економічних та соціальних чинників електротехнічної галузі.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<i>Узагальнений об'єкт діяльності:</i> наукові заклади, установи та організації галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, підприємства електроенергетичного комплексу, електротехнічні та електромеханічні компанії. <i>Об'єкти вивчення</i> – магістральні електричні мережі, складова об'єднаної електроенергетичної системи України; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного

	обладнання. <i>Цілі навчання</i> – підготовка фахівців, здатних конструювати, проектувати, експлуатувати, забезпечувати культуру безпеки, виконувати монтаж, налагодження та ремонт, створювати нове обладнання та впроваджувати новітні технології, проводити наукові дослідження та здійснювати викладацьку діяльність. <i>Теоретичний зміст предметної області</i> – фундаментальні знання теорії електротехніки, моделювання та оптимізації електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів, їх використання для інновацій та досліджень режимів роботи електричних станцій, мереж та систем, електричних машин та електроприводів. Методи, засоби та технології – методи і засоби дослідження процесів в обладнанні в електроенергетичних та електромеханічних системах і комплексах, автоматизованого конструювання, проектування і виробництва. Інструменти та обладнання – засоби, пристрої, системи, технології конструювання, експлуатації, контролю, моніторингу.
Тип освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема фахівця в області магістральних електричних мереж. <i>Ключові слова:</i> Електроенергетичні системи та мережі, пристрої контролю та обліку електричної енергії, системи диспетчерського управління, прогнозування, оптимізація.
Особливості програми	Особливості освітньої програми полягають у підготовці фахівця в області управління та експлуатації магістральних електричних мереж, унікальна дисципліна з прогнозування за підтримки НЕК «Укренерго» викладається англійською мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професії, професійні назви робіт (згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010): - інженери-електрики (2143.2); - інженери (інші галузі інженерної справи) (2149.2); - науковий співробітник (електротехніка) (2143.1); - асистент (2310.1); - викладач вищого навчального закладу (2310.2)
Академічні права випускників	Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти на конкурсній основі. Набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студенто-центроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Поточний контроль: усне та письмове опитування, тести, презентації індивідуальних завдань. Підсумковий контроль: письмові екзамени і диференційовані заліки, захист курсової роботи та звіту з практики. Атестація: публічний захист кваліфікаційної роботи.
6 – Компетентності	

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності. ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК 7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК 8. Здатність виявляти та оцінювати ризики. ЗК 9. Здатність працювати автономно та в команді. ЗК 10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)	ФК 1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК 6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК 7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК 8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК 10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати. ФК 11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. ФК 12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів пробле-

	ми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів. ФК 13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК 14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. ФК 15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПРН 2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ПРН 3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН 4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. ПРН 5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН 6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу. ПРН 7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН 8. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності. ПРН 9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності. ПРН 10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 11. Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електро-

	техніки та електромеханіки. ПРН 14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України. ПРН 15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією. ПРН 16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності. ПРН 17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН 20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами. ПРН 21. Володіти знаннями загальних характеристик електроенергетичного комплексу, загальними принципами формування та встановлення цін на електроенергію, принципами державного регулювання і ціноутворення в електроенергетичній сфері.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Усі науково-педагогічні працівники мають кваліфікацію відповідно освітніх компонентів, досвід науково-педагогічної діяльності, регулярно підвищують свою кваліфікацію через участь у наукових проєктах, конференціях, стажування в закладах України та зарубіжних країн.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення освітньої програми відповідає вимогам та забезпечує можливість ефективної підготовки здобувачів. Для забезпечення якісної підготовки магістрів використовується сучасне обладнання та програмне забезпечення таких компаній як «Schneider Electric», «ABB», «Siemens» й вітчизняних виробників. Навчальний процес з усіх дисциплін забезпечений засобами наочності (презентації до лекційного матеріалу, плакати, схеми, таблиці, макети, зразки, тощо), необхідним технічним і технологічним обладнанням.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Усі освітні компоненти забезпечені навчально-методичними матеріалами, розміщеними у відповідних курсах на платформі дистанційного навчання Moodle. Здобувачі мають вільний доступ: - до сучасної фахової літератури та періодичних видань; баз даних Scopus та Web of Science; ресурсів Springer; бази даних Science Direct від видавництва Elsevier; - до міжнародних платформ дистанційного навчання (Coursera, Udemy, Labster, FutureLearn); - до ресурсів онлайн-платформи UkraineGlobalFaculty. Усі навчально-методичні матеріали доступні для здобувачів у читальних залах наукової бібліотеки http://library.kname.edu.ua/index.php/uk/, в тому числі у залі інформа-

	ційного сервісу, обладнаному комп'ютерами з доступом до мережі Інтернет та локальної мережі Університету, у цифровому репозиторії http://eprints.kname.edu.ua, на порталах Центру дистанційного навчання https://dl.kname.edu.ua/. Для перевірки на ознаки плагіату використовують системи Unicheck, StrikePlagiarism.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Відповідно до Положення про академічну мобільність студентів, аспірантів, докторантів, науково-педагогічних та наукових працівників ХНУМГ ім. О.М. Бекетова.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість участі в програмах міжнародної кредитної мобільності в рамках Erasmus+ International Credit Mobility з Близькосхідним технологічним університетом (м. Анкара, Туреччина), Лодзинським технічним університетом (м. Лодзь, Польща)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Відповідно до Правил прийому на навчання до ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

2. Перелік обов'язкових компонентів освітньо-професійної/наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік обов'язкових компонентів освітньої програми

Код ОК	Освітні компоненти (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Змістові модулі
1	2	3	4	5
Обов'язкові компоненти освітньої програми				
ОК 1	Професійна іноземна мова	4	залік	1. Лексичні та стилістичні особливості професійної літератури. 2. Основи перекладу наукової та професійної літератури. 3. Комунікація у професійному середовищі.
ОК 2	Охорона праці в галузі та цивільний захист	4	Диф.залік	1. Законодавча і нормативна база з охорони праці в електроенергетиці. 2. Електробезпека в високовольтному устаткуванні. 3. Методи захисту в електроустановках.
ОК 3	Надійність електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем	4	Екзамен	1. Безвідмовність технічних систем. 2. Експлуатаційна надійність технічних систем. 3. Основи теорії ризику.
ОК 4	Планування і обробка результатів експерименту	4	Екзамен	1. Побудова емпіричних законів розподілу. Обробка результатів вимірювань 2. Планування експерименту 3. Регресійний і дисперсійний аналіз
ОК 5	Сучасні методи аналізу та оптимізації електротехнічних систем	5	Екзамен	1. Моделі й методи аналізу сталих режимів електротехнічних систем 2. Оптимізаційні методи в задачах

				лінійного програмування 3. Оптимізаційні методи в задачах нелінійного програмування та питання захисту інтелектуальної власності
ОК 6	Диспетчерське управління в електроенергетиці	5	Екзамен	1. Електроенергетична система як об'єкт управління 2. Процеси оперативно-диспетчерського управління електроенергетичною системою 3. Автоматизовані системи диспетчерсько-технологічного управління
ОК 7	Ринок електричної енергії	4	Залік	1. Якість електричної енергії 2. Контроль та облік електричної енергії 3. Моделі ринка електроенергії
ОК 8	Прогнозування в електроенергетиці	5	Екзамен	1. Основні положення множинної регресії 2. Прогнозування на підставі аналізу часових рядів 3. Машинне навчання та обробка великих даних (Big Data)
ОК 9	Курсова робота «Прогнозування в електроенергетиці»	2	Диф.залік	1. Розробка базового експерименту 2. Розробка модулів користувача 3. Аналіз результатів прогнозування
ОК 10	Переддипломна практика	9	Диф.залік	1. Науково-технічне обґрунтування обраного напрямку досліджень 2. Вивчення стану питання за обраною тематикою 3. Обґрунтування теми дипломної роботи
ОК 11	Кваліфікаційна робота	21	Публ. захист	1. Аналітичний огляд стану питання. 2. Науково-дослідна

			частина. 3. Розрахункова час- тина.
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67	
Загальний обсяг вибірових компонентів:		23	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ПРОГРАМИ:		90	

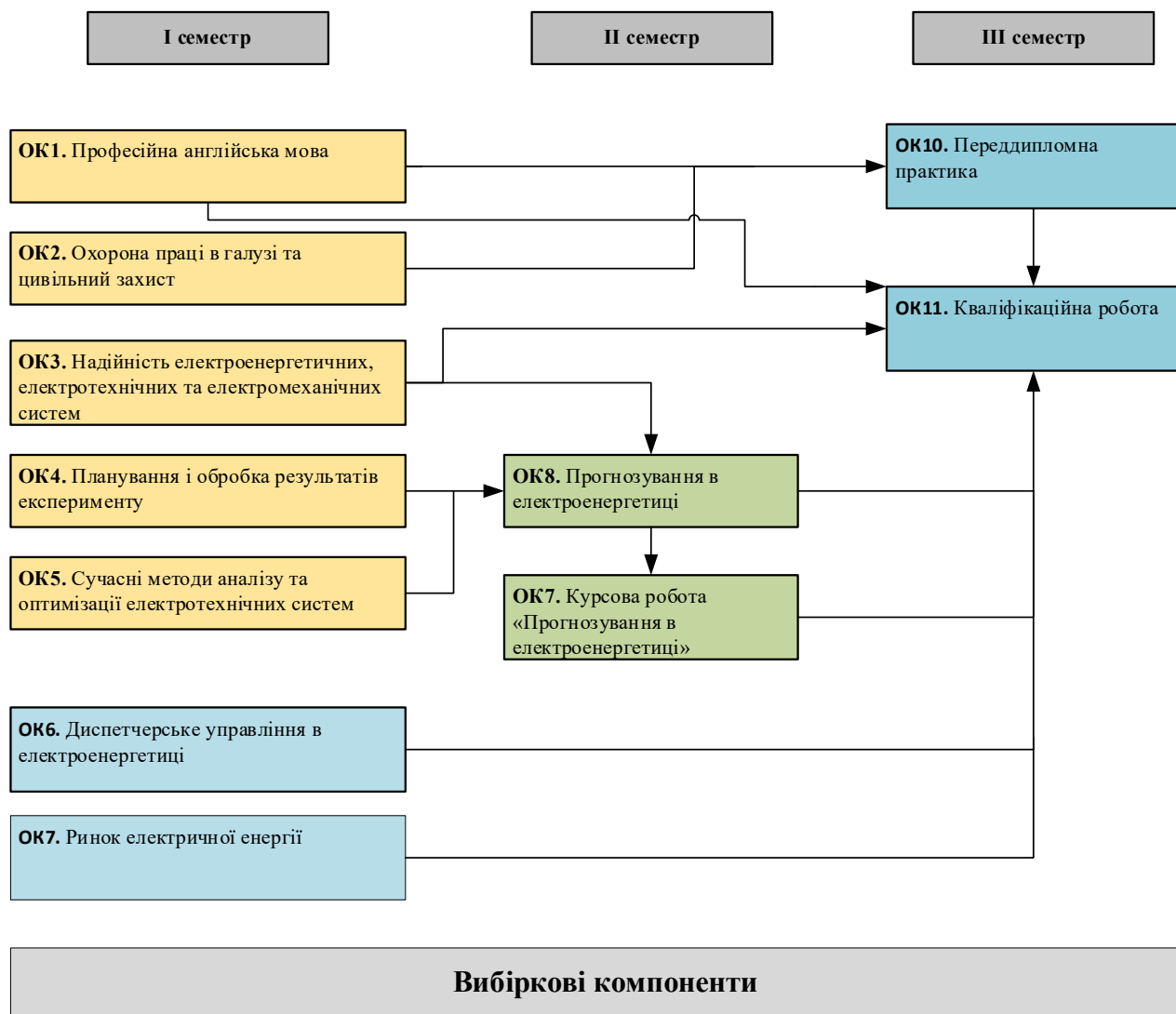
Відомості про вибірові компоненти наведені у додатку до освітньої програми.

2.2. Структура освітніх компонентів за семестрами

Опис логічної послідовності вивчення компонент освітньої програми за семестрами

1	2	3
OK 1	OK 8	OK 10
OK 2	OK 9	OK 11
OK 3		
OK 4		
OK 5		
OK 6		
OK 7		

Структура освітніх компонентів за семестрами



Розподіл обсягу (в кредитах ЄКТС) за обов'язковими та вибірковими освітніми компонентами за семестрами на другому (магістерському) рівні для освітньо-професійних програм

Семестри	1	2	3
Обов'язкові ОК	30	67	30
Вибіркові ОК	0	23	0
Разом за семестр	30	30	30

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Кваліфікаційна робота має передбачити розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми у галузі електроенергетики, електротехніки та/або електро-механіки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат з використанням програмно-технічних засобів.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на офіційному сайті вищого навчального закладу або відповідного структурного підрозділу.

4. Матриця відповідності компетентностей освітнім компонентам освітньої програми

	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	ЗК 8	ЗК 9	ЗК 10	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12	ФК 13	ФК 14	ФК 15
ОК 1			•		•				•																•
ОК 2	•							•										•	•				•		
ОК 3								•		•	•			•							•				
ОК 4		•	•								•					•							•	•	
ОК 5		•				•	•										•					•		•	
ОК 6			•	•		•				•	•			•				•			•				
ОК 7				•		•						•				•			•				•		
ОК 8	•				•		•					•				•								•	•
ОК 9				•				•							•	•							•		
ОК 10		•			•				•				•		•	•									•
ОК 11					•				•	•			•			•				•			•	•	•

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідними освітніми компонентами освітньої програми**

	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	ПРН 19	ПРН 20	ПРН 21
ОК 1													•			•		•			
ОК 2				•										•			•		•		
ОК 3	•			•		•											•				
ОК 4		•			•		•						•								
ОК 5	•				•		•													•	
ОК 6	•			•						•									•		•
ОК 7						•		•						•			•			•	•
ОК 8		•	•								•		•					•			
ОК 9					•				•			•			•		•			•	•
ОК 10								•		•	•				•						
ОК 11			•					•	•	•	•					•					