

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою університету

Голова Вченої ради
_____ Г.Г. Півняк
«___» _____ 2019 р.,
протокол № _____

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ВИЩОЇ ОСВІТИ
"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	другий
СТУПІНЬ	магістр
ОСВІТНЯ КВАЛІФІКАЦІЯ	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Уводиться в дію з 01.09.2019

Ректор
_____ Г.Г. Півняк

Наказ від _____._____. 2019 №____

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ

Центр моніторингу знань та тестування
протокол № _____ від «__» _____ 2019 р.

Директор _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Сектор ліцензування та акредитації навчально-методичного відділу
протокол № _____ від «__» _____ 2019 р.

Керівник сектору _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Відділ внутрішнього забезпечення якості вищої освіти
протокол № _____ від «__» _____ 2019 р.

Начальник відділу _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Навчально-методичний відділ
протокол № _____ від «__» _____ 2019 р.

Начальник відділу _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Методична комісія спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Протокол № 18/19-05 від «06» березня 2019 р.

Голова методичної комісії спеціальності _____ О.Б. Іванов
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кафедра електроприводу

Протокол № 2 від «25» лютого 2019 р.

Завідувач кафедри _____ М.М. Казачковський
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кафедра систем електропостачання

Протокол № 7 від «14» лютого 2019 р.

Завідувач кафедри _____ С.І. Випанасенко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кафедра відновлюваних джерел енергії

Протокол № 2 від «25» лютого 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Ф.П. Шкрабець
(підпис) (ініціали, прізвище)

Декан електротехнічного факультету _____
(підпис)

О.Б. Іванов
(ініціали, прізвище)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. **Казачковський Микола Миколайович**, завідувач кафедри електропривода, к.т.н., доцент
2. **Ципленков Дмитро Володимирович**, доцент кафедри відновлюваних джерел енергії, к.т.н., доцент
3. **Папаїка Юрій Анатолійович**, доцент кафедри систем електропостачання, к.т.н., доцент
4. **Олішевський Геннадій Сергійович**, доцент кафедри систем електропостачання, к.т.н., доцент

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	5
2 НОРМАТИВНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ	9
3 ВИБІРКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	10
4 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
5 ВИБІРКОВИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
6 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	16
8 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА	26
9 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ.....	27

ВСТУП

Освітньо-професійна програма розроблена на основі "Стандарту вищої освіти підготовки магістрів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка".

Освітньо-професійна програма використовується під час:

- ліцензування спеціальності та акредитації освітньої програми;
- складання планів освітнього процесу;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, практик, індивідуальних завдань;
- формування індивідуальних навчальних планів студентів;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
 - атестації магістрів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців.

Користувачі освітньої програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в НТУ «ДП»;
- викладачі НТУ «ДП», які здійснюють підготовку магістрів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка;
- екзаменаційна комісія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка;
- приймальна комісія НТУ «ДП».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри університету, які беруть участь у підготовці фахівців ступеня магістр спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1.1 Загальна інформація	
Повна закладу вищої освіти та інститут (факультет)	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Інститут електроенергетики, Електротехнічний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Акредитація програми не проводилася.
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка або іншої спорідненої спеціальності галузі 14 – електрична інженерія
Мова(и) викладання	Українська (англійська)

Термін дії освітньої програми	Термін не може перевищувати 1 рік 4 місяці та/або період акредитації. Допускається коригування відповідно до змін нормативної бази вищої освіти
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://vde.nmu.org.ua/ua/info/op.php . – Інформаційне забезпечення навчального процесу/ Освітні програми
1.2 Мета освітньої програми	
Формування у випускників здатності розв'язувати складні задачі і проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки на основі здійснення інновацій	
1.3 Характеристика освітньої програми	
Предметна область	14 Електрична інженерія / 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Вибіркові блоки: 1 Електротехнічні системи електроспоживання (випускова кафедра – систем електропостачання); 2 Енергетичний менеджмент (випускова кафедра – систем електропостачання) 3 Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії (випускова кафедра – відновлюваних джерел енергії); 4 Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (випускова кафедра – електроприводу);
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна прикладна програма вищої освіти
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Ключові слова: Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії; Електромеханічні системи автоматизації та електропривод; Електротехнічні системи електроспоживання; Енергетичний менеджмент.
Особливості програми	Виробнича та передатестаційна практики обов'язкові. Реалізується англійською мовою для іноземних студентів
1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<i>Види економічної діяльності за класифікатором видів економічної діяльності ДК 009:2010:</i> Секція С Переробна промисловість Розділ 27 Виробництво електричного устаткування Розділ 33 Ремонт і монтаж машин і устаткування Клас 33.14 Ремонт та технічне обслуговування електричного устаткування. Клас 33.20 Установлення та монтаж машин і устаткування. Секція D Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря Розділ 35 Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря Група 35.1 Виробництво, передача та розподілення електроенергії Секція F Будівництво Розділ 42 Будівництво споруд Група 42.2 Будівництво комунікацій Клас 42.22 Будівництво споруд електропостачання та те-

	<p>лекомунікацій</p> <p>Розділ 43 Спеціалізовані будівельні роботи</p> <p>Група 43.2 Електромонтажні, водопровідні та інші будівельно-монтажні роботи</p> <p>Клас 43.21 – Електромонтажні роботи</p> <p>Секція М Професійна, наукова та технічна діяльність</p> <p>Розділ 71 Професійна, наукова та технічна діяльність</p> <p>Клас 71.12 Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг технічного консультування в цих сферах</p> <p>Група 71.2 Технічні випробування та дослідження</p> <p>Розділ 72 Наукові дослідження та розробки</p> <p>Клас 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук.</p> <p>Розділ 74 Інша професійна, наукова та технічна діяльність</p> <p>Група 74.90 Інша професійна, наукова та технічна діяльність, н.в.і.у.</p> <p>Секція Р Освіта</p> <p>Група 85.4 Вища освіта</p> <p>Група 85.6 Допоміжна діяльність у сфері освіти</p>
Подальше навчання	Можливість навчання за кваліфікаційними рівнями: НПК України – 9, рівень FQ-ЕНЕА – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
1.5 Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентсько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за рейтинговою шкалою (прохідні бали 60...100) та за інституційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), що використовується для конвертації оцінок мобільних студентів.</p> <p>Оцінювання включає весь спектр контрольних процедур у залежності від компетентнісних характеристик (знання, уміння, комунікація, автономність і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється.</p> <p>Результати навчання студента, що відображають досягнутий ним рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікуються та вимірюються під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що корелюються з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій і характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.</p> <p>Підсумковий контроль з навчальних дисциплін здійснюється за результатами поточного контролю або/та оцінюванням виконання комплексної контрольної роботи або/та усних відповідей</p>
Форма випускної атестації	<p>Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра.</p> <p>Робота перевіряється на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною системою забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти університетом.</p> <p>Захист кваліфікаційної роботи відбувається прилюдно на засіданні екзаменаційної комісії.</p>

1.6 Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для першого рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для першого рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення провадження освітньої діяльності для першого рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.
1.7 Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування тощо
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну мобільність, про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, що передбачають навчання студентів тощо
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти, викладання англійською мовою

2 НОРМАТИВНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Інтегральна компетентність магістра зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

2.1 Загальні компетентності за стандартом вищої освіти

Шифр	Компетентності
1	2
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК3	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК5	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності
ЗК6	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК7	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК8	Здатність виявляти та оцінювати ризики
ЗК9	Здатність працювати автономно та в команді.
ЗК10	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх урахуванням.

2.2 Спеціальні компетентності за стандартом вищої освіти

Узагальнений об'єкт професійної діяльності – системи і технології, знаряддя, предмети праці, прийоми та способи інноваційної діяльності в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Шифр	Компетентності
1	2
СК1	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СК2	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СК3	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СК4	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СК5	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК6	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК7	Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і

<i>1</i>	<i>2</i>
	безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК8	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК9	Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.
СК10	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.
СК11	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.
СК12	Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК13	Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

3 ВИБІРКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

3.1 Блок 3 "Електротехнічні системи електроспоживання"

Об'єкт професійної діяльності – Електротехнічні системи електроспоживання, що включають електротехнічні перетворювачі та пристрої, призначені для перетворення електричної енергії з метою оптимізації функціонування електричних мереж, технологічних процесів у промисловості, комунальному та сільському господарстві, транспорті, енергетиці, побутовій техніці, а також їх системи керування, автоматизації, контролю і діагностики.

Шифр	Компетентності
<i>1</i>	<i>2</i>
ВК1.1	Здатність до проектування та впровадження сучасних систем електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання
ВК1.2	Здатність на основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до забезпечення показників електромагнітної сумісності систем електропостачання
ВК1.3	Здатність обґрунтовувати та рекомендувати "Smart grid" для підвищення надійності та якості електропостачання
ВК1.4	Здатність до налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування
ВК1.5	Здатність розраховувати показники електромагнітної сумісності систем електропостачання в умовах діючих підприємств та тих, що проектуються
ВК1.6	Здатність розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації
ВК1.7	Здатність визначати основні критерії надійності систем електропостачання
ВК1.8	Здатність визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність

<i>1</i>	<i>2</i>
ВК1.9	Здатність до обґрунтування вибору ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання
ВК1.10	Здатність здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії
ВК1.11	Здатність розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії
ВК1.12	Здатність розраховувати та проектувати системи електропостачання міст та мегаполісів

3.2 Блок 2 "Енергетичний менеджмент"

Об'єкт професійної діяльності – Електротехнічні системи електроспоживання, що включають електротехнічні перетворювачі з метою мінімізації витрат енергії в електричних мережах, технологічних процесах промисловості, комунальному та сільському господарстві, транспорті, енергетиці, побутовій техніці.

Шифр	Компетентності
<i>1</i>	<i>2</i>
ВК2.1	Здатність до проектування та впровадження сучасних систем електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання
ВК2.2	Здатність досліджувати та впроваджувати енергозберігаючі заходи в енергетичних системах будівель
ВК2.3	Здатність оцінювати та рекомендувати енергозберігаючі заходи стосовно технологічних процесів по галузям економіки
ВК2.4	Здатність обґрунтовувати та рекомендувати "Smart grid" для підвищення надійності та якості електропостачання
ВК2.5	Здатність до налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування
ВК2.6	Здатність розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації
ВК2.7	Здатність визначати основні критерії надійності систем електропостачання
ВК2.8	Здатність визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність
ВК2.9	Здатність до обґрунтування вибору ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання
ВК2.10	Здатність здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії
ВК2.11	Здатність розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії

3.3 Блок 3 "Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії"

Об'єкт професійної діяльності – електроенергетичні системи, зокрема з відновлюваними джерелами енергії, а також їх системи керування, автоматизації, контролю і діагностики.

Шифр	Компетентності
<i>1</i>	<i>2</i>
ВК3.1	Здатність володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів

1	2
	та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах, зокрема з відновлюваними джерелами енергії та відтворювати процеси в цих системах при їх комп'ютерному моделюванні.
ВК3.2	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, правові, економічні аспекти в енергетиці та оцінювати рівень використання сучасних енергозберігаючих і екологічно чистих технологій, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей і захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих
ВК3.3	Здатність аналізувати вартість енергоресурсів підприємства та робити висновки щодо пріоритетів використання паливно-енергетичних ресурсів, складати енергетичний баланс підприємства й розраховувати витрати енергії та споживання електричної енергії різними видами електрообладнання.
ВК3.4	Здатність знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне устаткування, прилади та перспективні комп'ютерні й інформаційні технології, а також працювати з системами обліку електроенергетичних і електротехнічних установок різного призначення.
ВК3.5	Здатність до визначення оптимальної структури, режимів роботи і параметрів джерел розподіленої генерації з метою їх ефективної експлуатації в таких системах
ВК3.6	Здатність розробляти проектно-конструкторську документацію по створенню енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії, виконувати необхідні розрахунки установок та проводити техніко-економічне обґрунтування застосування установок на основі відновлюваних джерел енергії й знаходити ефективні технологічні рішення за рахунок комплексного використання енергії нетрадиційних та відновлюваних джерел.
ВК3.7	Здатність розробляти проекти систем з відновлюваними джерелами енергії з застосуванням відповідних SCADA-програм; здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень, розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ВК3.8	Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження та визначати перспективні напрями діяльності з розвитку та удосконалення методів та засобів використання відновлюваних джерел енергії.
ВК3.9	Здатність знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності та безпеки електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, зокрема комплексів і систем альтернативної енергетики
ВК3.10	Здатність аналізувати системи автоматичного управління енергоустановками, визначати та оцінювати показники стійкості та якості а також кількісні та якісні характеристики динамічної точності систем автоматичного регулювання, використовувати методику вибору параметрів і місць інтеграції джерел розподіленої генерації для зниження рівня електричних втрат та визначати режими роботи і параметри джерел розподіленої генерації з метою оптимізації роботи системи й вибрати обладнання для формування «Інтелектуальних мереж».
ВК3.11	Здатність розраховувати, проектувати та розробляти системи для комплексного використання відновлюваних джерел енергії та знати принципи їх сумісного використання.
ВК3.12	Здатність розуміти і враховувати економічні аспекти та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень при використанні систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики

3.4 Блок 4 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"

Об'єкт професійної діяльності – електромеханічні системи автоматизації та електроприводи, що включають електромеханічні, електронні, електротехнічні, механічні і інформаційні перетворювачі та пристрої, призначені для перетворення електричної енергії в механічну (і навпаки) з метою оптимізації функціонування машин та механізмів, технологічних процесів у промисловості, комунальному та сільському господарстві, транспорті, енергетиці, побутовій та медичній техніці, а також їх системи керування, автоматизації, контролю і діагностики.

Шифр	Компетентності
1	2
ВК4.1	Здатність до використання сучасних методів пошуку оптимальних рішень
ВК4.2	Здатність здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування
ВК4.3	Здатність на основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до промислової мережі, вибрати топологію та сегментацію мережі, використовувати польову шину для дистанційного керування електроприводами та іншими виконавчими пристроями за допомогою ПЛК
ВК4.4	Здатність розробляти проект SCADA
ВК4.5	Здатність, маючи уявлення про особливості побудови вентильних електроприводів загальнопромислових механізмів, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт
ВК4.6	Здатність оцінювати трудомісткість реалізації логічних задач керування на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) порівняно реалізацією на базі мікроконтролерів та програмувати ПЛІС
ВК4.7	Здатність вибирати мікропроцесорні пристрої керування та захисту, виконувати базові налаштування
ВК4.8	Здатність знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем
ВК4.9	Здатність, маючи уявлення про особливості побудови електроприводів у металургії та машинобудуванні, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт
ВК4.10	Здатність до володіння методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах
ВК4.11	Здатність до використання сучасних методів пошуку оптимальних рішень
ВК4.12	Здатність здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування

4 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Кінцеві, підсумкові та інтегративні результати навчання магістра зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, що визначають нормативний зміст підготовки і корелюються з переліком загальних і спеціальних компетентностей відповідно до стандарту вищої освіти, подано нижче.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

Шифр	Результати навчання
1	2
Загальні результати навчання	
ЗР1	Реалізувати абстрактне мислення, аналіз та синтез
ЗР2	Здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел
ЗР3	Використовувати інформаційні і комунікаційні технології
ЗР4	Застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗР5	Використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності
ЗР6	Приймати обґрунтовані рішення
ЗР7	Учитися та оволодівати сучасними знаннями
ЗР8	Виявляти та оцінювати ризики
ЗР9	Працювати автономно та в команді
ЗР10	Виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх урахуванням
Спеціальні результати навчання	
СР1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
СР2	Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
СР3	Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
СР4	Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.
СР5	Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
СР6	Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.
СР7	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
СР8	Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності.
СР9	Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.
СР10	Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
СР11	Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в

<i>1</i>	<i>2</i>
	області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СР12	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СР13	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.

5 ВИБІРКОВИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Блок 1 "Електротехнічні системи електроспоживання"

Шифр комп.	Шифр РН	Результати навчання
1	2	3
ВК1.1	ВР1.1	Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання
ВК1.2	ВР1.2	Аналізувати показники електромагнітної сумісності, розробляти заходи для підвищення ефективності функціонування систем електропостачання
ВК1.3	ВР1.3	Досліджувати та впроваджувати концепцію "Smart grid" в умовах децентралізованих систем електропостачання
ВК1.4	ВР1.4	Здійснювати налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування
ВК1.5	ВР1.5	Розраховувати показники електромагнітної сумісності систем електропостачання в умовах діючих підприємств та тих, що проектуються
ВК1.6	ВР1.6	Розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації
ВК1.7	ВР1.7	Визначати основні критерії надійності систем електропостачання
ВК1.8	ВР1.8	Визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність
ВК1.9	ВР1.9	Обґрунтовувати вибір ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання
ВК1.10	ВР1.10	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії
ВК1.11	ВР1.11	Розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії
ВК1.12	ВР1.12	Розраховувати та проектувати системи електропостачання міст та мегаполісів

5.2 Блок 2 «Енергетичний менеджмент»

Шифр комп.	Шифр РН	Результати навчання
1	2	3
ВК2.1	ВР2.1	Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання
ВК2.2	ВР2.2	Досліджувати та впроваджувати енергозберігаючі заходи в енергетичних системах будівель
ВК2.3	ВР2.3	Обґрунтовувати та рекомендувати "Smart grid" для підвищення надійності та якості електропостачання
ВК2.4	ВР2.4	Здійснювати налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування
ВК2.5	ВР2.5	Обґрунтовувати та рекомендувати енергозберігаючі заходи в технологічних процесах основних галузей економіки
ВК2.6	ВР2.6	Розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації
ВК2.7	ВР2.7	Визначати основні критерії надійності систем електропостачання
ВК2.8	ВР2.8	Визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність
ВК2.9	ВР2.9	Обґрунтовувати вибір ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання
ВК2.10	ВР2.10	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії
ВК2.11	ВР2.11	Розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії

5.3 Блок 3 «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Шифр комп.	Шифр РН	Результати навчання
1	2	3
ВК3.1	ВР3.1	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах, зокрема з відновлюваними джерелами енергії та відтворювати процеси в цих системах при їх комп'ютерному моделюванні.
ВК3.2	ВР3.2	Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, правові, економічні аспекти в енергетиці та оцінювати рівень використання сучасних енергозберігаючих і екологічно чистих технологій, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей і захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих
ВК3.3	ВР3.3	Аналізувати вартість енергоресурсів підприємства та робити висновки щодо пріоритетів використання паливно-енергетичних ресурсів, складати енергетичний баланс підприємства й розраховувати витрати енергії та споживання електричної енергії різними видами електрообладнання.
ВК3.4	ВР3.4	Знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне уста-

1	2	3
		ткування, прилади та перспективні комп'ютерні й інформаційні технології, а також працювати з системами обліку електроенергетичних і електротехнічних установок різного призначення.
ВК3.5	ВР3.5	Визначати оптимальну структуру, режими роботи і параметрів джерел розподіленої генерації з метою їх ефективної експлуатації в таких системах
ВК3.6	ВР3.6	Розробляти проектно-конструкторську документацію по створенню енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії, виконувати необхідні розрахунки установок та проводити техніко-економічне обґрунтування застосування установок на основі відновлюваних джерел енергії й знаходити ефективні технологічні рішення за рахунок комплексного використання енергії нетрадиційних та відновлюваних джерел.
ВК3.7	ВР3.7	Розробляти проекти систем з відновлюваними джерелами енергії з застосуванням відповідних SCADA-програм; здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень, розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ВК3.8	ВР3.8	Планувати, організовувати та проводити наукові дослідження та визначати перспективні напрями діяльності з розвитку та удосконалення методів та засобів використання відновлюваних джерел енергії.
ВК3.9	ВР3.9	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності та безпеки електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, зокрема комплексів і систем альтернативної енергетики
ВК3.10	ВР3.10	Аналізувати системи автоматичного управління енергоустановками, визначати та оцінювати показники стійкості та якості а також кількісні та якісні характеристики динамічної точності систем автоматичного регулювання. Використовувати методику вибору параметрів і місць інтеграції джерел розподіленої генерації для зниження рівня електричних втрат та визначати режими роботи і параметри джерел розподіленої генерації з метою оптимізації роботи системи й вибирати обладнання для формування «Інтелектуальних мереж».
ВК3.11	ВР3.11	Розраховувати, проектувати та розробляти системи для комплексного використання відновлюваних джерел енергії та знати принципи їх сумісного використання.
ВК3.12	ВР3.12	Розуміти і враховувати економічні аспекти та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень при використанні систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики

5.2 Блок 2 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"

Шифр комп.	Шифр РН	Результати навчання
1	2	3
ВК4.1	ВР4.1	Використовувати сучасні методи пошуку оптимальних рішень
ВК4.2	ВР4.2	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування
ВК4.3	ВР4.3	На основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до промислової мережі, вибрати топологію та сегментацію мережі,

1	2	3
		використовувати польову шину для дистанційного керування електроприводами та іншими виконавчими пристроями за допомогою ПЛК
ВК4.4	ВР4.4	Розробляти проект SCADA
ВК4.5	ВР4.5	Маючи уявлення про особливості побудови вентильних електроприводів загальнопромислових механізмів, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт
ВК4.6	ВР4.6	Оцінювати трудомісткість реалізації логічних задач керування на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) порівняно реалізацією на базі мікроконтролерів та програмувати ПЛІС
ВК4.7	ВР4.7	Вибирати мікропроцесорні пристрої керування та захисту, виконувати базові налаштування
ВК4.8	ВР4.8	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем
ВК4.9	ВР4.9	Маючи уявлення про особливості побудови електроприводів у металургії та машинобудуванні, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт
ВК4.10	ВР4.10	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах

6 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ

Шифр	Результати навчання	Найменування освітніх компонентів
1	2	3
Нормативна частина		
ЗР1	Реалізувати абстрактне мислення, аналіз та синтез	Іноземна мова для професійної діяльності (англійська / німецька / французька) Управління безпекою, автономність і відповідальність у професійній діяльності Управління проектами Виконання кваліфікаційної роботи Передатестаційна практика
ЗР2	Здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел	
ЗР3	Використовувати інформаційні і комунікаційні технології	
ЗР4	Застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
ЗР5	Використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності	
ЗР6	Приймати обґрунтовані рішення	
ЗР7	Учитися та оволодівати сучасними знаннями	
ЗР8	Виявляти та оцінювати ризики	
ЗР9	Працювати автономно та в команді	
ЗР10	Виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх урахуванням	
СР1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.	Управління безпекою, автономність і відповідальність у професійній діяльності
СР2	Відтворювати процеси в електроенергетичних, елект-	Управління проектами

1	2	3
	ротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.	Виробнича практика Передатестаційна практика Виконання кваліфікаційної роботи
CP3	Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.	
CP4	Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.	
CP5	Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.	
CP6	Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.	
CP7	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.	
CP8	Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності.	
CP9	Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.	
CP10	Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.	
CP11	Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	
CP12	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	
CP13	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.	
Вибіркова частина		
Блок 1.		
BP1.1	Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання	Електропостачання міст та мегаполісів
BP1.2	Аналізувати показники електромагнітної сумісності, розробляти заходи для підвищення ефективності функціонування систем електропостачання	Електромагнітна сумісність систем електропостачання
BP1.3	Обґрунтовувати та рекомендувати «Smart grid» для підвищення надійності та якості електропостачання	Інтелектуальне електропостачання «Smart grid»

1	2	3
BP1.4	Здійснювати налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування	Комп'ютеризовані системи проектування систем електропостачання
BP1.5	Розраховувати показники електромагнітної сумісності систем електропостачання в умовах діючих підприємств та тих, що проектуються	Електромагнітна сумісність систем електропостачання
BP1.6	Розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації	Моделювання об'єктів електроенергетики
BP1.7	Визначати основні критерії надійності систем електропостачання	Надійність систем електропостачання
BP1.8	Визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність	Наукові задачі електроенергетики
BP1.9	Обґрунтовувати вибір ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання	Оптимізаційні задачі електропостачання
BP1.10	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії	Перетворювальна техніка
BP1.11	Розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії	Управління електроспоживанням
BP1.12	Розраховувати та проектувати системи електропостачання міст та мегаполісів	Електропостачання міст та мегаполісів
BP2.1	Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання міст та мегаполісів, враховуючи особливості режимів їх електроспоживання	Електропостачання міст та мегаполісів
BP2.2	Досліджувати та впроваджувати енергозберігаючі заходи в енергетичних системах будівель	Енергозбереження в будівлях та загальногалузевих технологіях
BP2.3	Обґрунтовувати та рекомендувати «Smart grid» для підвищення надійності та якості електропостачання	Інтелектуальне електропостачання «Smart grid»
BP2.4	Здійснювати налагодження програмного забезпечення систем керування режимами електроспоживання, володіючи характеристиками програмно-апаратних засобів цих систем та спеціалізованими мовами їхнього програмування	Комп'ютеризовані системи проектування систем електропостачання
BP2.5	Обґрунтовувати та рекомендувати енергозберігаючі заходи в технологічних процесах основних галузей економіки	Енергозбереження в будівлях та загальногалузевих технологіях
BP2.6	Розробляти математичні моделі об'єктів електроенергетики, вирішувати їх, аналізувати та обробляти результати рішення для представлення отриманої інформації	Моделювання об'єктів електроенергетики
BP2.7	Визначати основні критерії надійності систем елект-	Надійність систем елект-

1	2	3
	ропостачання	ропостачання
BP2.8	Визначати актуальність та задачі дослідження в галузі електроенергетики, обґрунтовувати його методи, формулювати наукові результати та оцінювати їх достовірність	Наукові задачі електроенергетики
BP2.9	Обґрунтовувати вибір ефективного методу пошуку оптимального енергозберігаючого рішення в математичних моделях процесів енергопостачання	Оптимізаційні задачі електропостачання
BP2.10	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримування у робочому стані систем перетворення електричної енергії	Перетворювальна техніка
BP2.11	Розробляти заходи по раціональному використанню електроенергії	Управління електроспоживанням
BP3.1	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах, зокрема з відновлюваними джерелами енергії та відтворювати процеси в цих системах при їх комп'ютерному моделюванні.	Математичне, комп'ютерне та фізичне моделювання в енергетиці
BP3.2	Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, правові, економічні аспекти в енергетиці та оцінювати рівень використання сучасних енергозберігаючих і екологічно чистих технологій, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей і захист від можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих	Екологічні та соціально-правові аспекти відновлюваної енергетики
BP3.3	Аналізувати вартість енергоресурсів підприємства та робити висновки щодо пріоритетів використання паливно-енергетичних ресурсів, складати енергетичний баланс підприємства й розраховувати витрати енергії та споживання електричної енергії різними видами електрообладнання.	Енергоресурсозбереження та основи енергоменеджменту
BP3.4	Знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне устаткування, прилади та перспективні комп'ютерні й інформаційні технології, а також працювати з системами обліку електроенергетичних і електротехнічних установок різного призначення.	Інформаційні системи обліку енергії
BP3.5	Визначати оптимальну структуру, режими роботи і параметрів джерел розподіленої генерації з метою їх ефективної експлуатації в таких системах	Системи з розподіленою генерацією
BP3.6	Розробляти проектно-конструкторську документацію по створенню енергосистем на основі відновлюваних джерел енергії, виконувати необхідні розрахунки установок та проводити техніко-економічне обґрунтування застосування установок на основі відновлюваних джерел енергії й знаходити ефективні технологічні рішення за рахунок комплексного використання енергії нетрадиційних та відновлюваних джерел.	Проектування та конструювання систем альтернативної енергетики Спеціальні розділи механіки
BP3.7	Розробляти проекти систем з відновлюваними джерелами енергії з застосуванням відповідних SCADA-	Проектування та конструювання систем альтерна-

1	2	3
	програм; здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень, розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	тивної енергетики. Курсовий проект з проектування та конструювання систем альтернативної енергетики. Підготовка кваліфікаційної роботи магістра
ВР3.8	Планувати, організовувати та проводити наукові дослідження та визначати перспективні напрями діяльності з розвитку та удосконалення методів та засобів використання відновлюваних джерел енергії.	Основи наукових досліджень та перспективні тенденції розвитку відновлюваних джерел енергії
ВР3.9	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності та безпеки електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, зокрема комплексів і систем альтернативної енергетики	Основи енергоефективності, надійності та безпеки систем альтернативної енергетики Підготовка кваліфікаційної роботи магістра
ВР3.10	Аналізувати системи автоматичного управління енергоустановками, визначати та оцінювати показники стійкості та якості а також кількісні та якісні характеристики динамічної точності систем автоматичного регулювання; використовувати методику вибору параметрів і місць інтеграції джерел розподіленої генерації для зниження рівня електричних втрат та визначати режими роботи і параметри джерел розподіленої генерації з метою оптимізації роботи системи й вибирати обладнання для формування «Інтелектуальних мереж».	Автоматизація та керування об'єктами в системах з розподіленою генерацією Підготовка кваліфікаційної роботи магістра
ВР3.11	Розраховувати, проектувати та розробляти системи для комплексного використання відновлюваних джерел енергії та знати принципи їх сумісного використання.	Комплексне використання відновлюваних джерел енергії Підготовка кваліфікаційної роботи магістра
ВР3.12	Розуміти і враховувати економічні аспекти та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень при використанні систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики	Економіка нетрадиційної та відновлюваної енергетики Підготовка кваліфікаційної роботи магістра
ВР4.1	Використовувати сучасні методи пошуку оптимальних рішень	Оптимізація електромеханічних систем
ВР4.2	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування	Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів, Курсовий проект з автоматизації загальнопромислових установок і технологічних комплексів, Підготовка магістерської роботи
ВР4.3	На основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до промислової мережі, вибрати топологію та сегментацію мережі,	Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів

1	2	3
	використовувати польову шину для дистанційного керування електроприводами та іншими виконавчими пристроями за допомогою ПЛК	
BP4.4	Розробляти проект SCADA	Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів
BP4.5	Маючи уявлення про особливості побудови вентильних електроприводів загальнопромислових механізмів, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт	Вентильний електропривод загальнопромислових механізмів
BP4.6	Оцінювати трудомісткість реалізації логічних задач керування на базі програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС) порівняно реалізацією на базі мікроконтролерів та програмувати ПЛІС	Схемотехнічне проектування в електромеханіці
BP4.7	Вибирати мікропроцесорні пристрої керування та захисту, виконувати базові налаштування	Мікропроцесорні системи керування та захисту
BP4.8	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем	Електропривод у металургії та машинобудуванні, Курсовий проект з електроприводу у металургії та машинобудуванні, Підготовка магістерської роботи
BP4.9	Маючи уявлення про особливості побудови електроприводів у металургії та машинобудуванні, здійснювати їх налагодження, технічне обслуговування та ремонт	Електропривод у металургії та машинобудуванні
BP4.10	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах	Моделювання електромеханічних систем, Підготовка магістерської роботи

7 РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ПРОГРАМИ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Обсяг, кред.	Підсум. Контр.	Кафедра, що викладає	Розподіл за чвертями
1	2	3	4	5	6
1	НОРМАТИВНА ЧАСТИНА	42			
1.1	Цикл загальної підготовки	12			
31	Іноземна мова для професійної діяльності (англійська/німецька/французька)	6	і	ІнМов	1; 2; 3; 4
32	Управління безпекою, автономність і відповідальність у професійній діяльності	3	дз	АОП	3

1	2	3	4	5	6
1.2	Цикл професійної підготовки	21			
1.2.2	<i>Фахові дисципліни за спеціальністю</i>				
Ф1	Управління проектами	3	дз	САУ	4
Ф2	Виконання кваліфікаційної роботи	18	дз	ВДЕ, ЕлПр, СЕП ЕкПідпр	5
1.3	Практична підготовка за спеціальністю	12			
П1	Виробнича практика	8	дз	ВДЕ ЕлПр СЕП	5
П2	Передатестаційна практика	4	дз	ВДЕ ЕлПр СЕП	5
2	ВИБІРКОВА ЧАСТИНА				
	Блок 1. "Електротехнічні системи електроспоживання"	48			
В1.1	Електропостачання міст та мегаполісів	5	іс	СЕП	3
В1.2	Електромагнітна сумісність систем електропостачання	7,5	іс	СЕП	2; 3
В1.3	Інтелектуальне електропостачання "Smart grid"	4,5	дз	СЕП	2
В1.4	Комп'ютеризовані системи проектування систем електропостачання	4	дз	СЕП	1
В1.5	Курсовий проект з електромагнітної сумісності систем електропостачання	0,5	дз	СЕП	3
В1.6	Моделювання об'єктів електроенергетики	4	дз	СЕП	4
В1.7	Надійність систем електропостачання	4	дз	СЕП	4
В1.8	Наукові задачі електроенергетики	5	іс	СЕП	4
В1.9	Оптимізаційні задачі електропостачання	4	дз	ЕлПр	4
В1.10	Перетворювальна техніка	4,5	іс	СЕП	1; 2
В1.11	Управління електроспоживанням	5	іс	СЕП	1; 2
	Блок 2. "Енергетичний менеджмент"	48			
В2.1	Енергоефективні системи електропостачання населених пунктів	5	іс	СЕП	3
В2.2	Енергозбереження в будівлях та загальногалузевих технологіях	7,5	іс	СЕП	2; 3
В2.3	Інтелектуальні електричні мережі	4,5	дз	СЕП	2

1	2	3	4	5	6
V2.4	Комп'ютеризовані системи проектування систем електропостачання	4	дз	СЕП	1
V2.5	Курсовий проект з енергозбереження в будівлях та загальногалузових технологіях	0,5	дз	СЕП	3
V2.6	Моделювання об'єктів електроенергетики	4	дз	СЕП	4
V2.7	Показники надійності в енергетичному менеджменті	4	дз	СЕП	4
V2.8	Наукові задачі електроенергетики	5	іс	СЕП	4
V2.9	Оптимальні моделі систем енергетичного менеджменту	4	дз	ЕлПр	4
V2.10	Перетворювальна техніка	4,5	іс	СЕП	1; 2
V2.11	Енергоефективність режимів роботи споживачів	5	іс	СЕП	1; 2
2.1	Блок 1. "Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії"	48			
V3.1	Математичне, комп'ютерне та фізичне моделювання в енергетиці	4,0	дз	ВДЕ	1; 2
V3.2	Екологічні та соціально-правові аспекти відновлюваної енергетики	3,5	дз	ВДЕ	1; 2
V3.3	Енергоресурсозбереження та основи енергоменеджменту	3,0	іс	ВДЕ	1; 2
V3.4	Децентралізовані системи енергопостачання	3,5	дз	СЕП	1; 2
V3.5	Інформаційні системи обліку енергії	4,0	дз	МІВТ	1; 2
V3.6	Проектування та конструювання систем альтернативної енергетики	7,0	іс	ВДЕ	1; 2; 3
V3.7	Курсовий проект з проектування та конструювання систем альтернативної енергетики	0,5	дз	ВДЕ	4
V3.8	Основи наукових досліджень та перспективні тенденції розвитку відновлюваних джерел енергії	3,5	іс	ВДЕ	3; 4;
V3.9	Основи енергоефективності, надійності та безпеки систем альтернативної енергетики	4,0	іс	ВДЕ	3; 4;
V3.10	Автоматизація та керування об'єктами в системах з розподіленою генерацією	3,5	іс	ВДЕ	3; 4;
V3.11	Комплексне використання відновлюваних джерел енергії	3,0	іс	ВДЕ	3; 4;
V3.12	Економіка нетрадиційної та відновлюваної енергетики	4,5	дз	ЕкПідпр	3; 4;
V3.13	Спеціальні розділи механіки	4,0	дз	БТПмех	4
	Блок 2. "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"				
V4.1	Електропривод в металургії та машинобудуванні	9,0	іс	ЕлПр	1;2
V4.2	Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів	10,0	іс	ЕлПр	1;2;3
V4.3	Оптимізація електромеханічних систем	5,0	іс	ЕлПр	1;2
V4.4	Вентильний електропривод загальнопромислових механізмів	6,0	іс	ЕлПр	3;4
V4.5	Схемотехнічне проектування в електромеханіці	5,0	дз	ЕлПр	3;4
V4.6	Моделювання електромеханічних систем	5,0	іс	ЕлПр	3;4

1	2	3	4	5	6
B4.7	Мікропроцесорні системи керування та захисту	7,0	дз	ЕлПр, ВДЕ	3;4
B4.8	Курсовий проект з електроприводу в металургії та машинобудуванні	0,5	дз	ЕлПр	2
B4.9	Курсовий проект з автоматизації загальнопромислових установок і технологічних комплексів	0,5	дз	ЕлПр	4
Разом за нормативною та вибірковою частинами		90,0			

Примітка:

Позначення кафедр, яким доручається викладання дисциплін: АОП - аерології та охорони праці; ЕкПідпр – економіки підприємства; ІнМов – іноземної мови; САУ – системного аналізу і управління; ВДЕ – відновлюваних джерел енергії; ЕлПр – електричного приводу; СЕП – систем електропостачання; БТПмех – будівельної, теоретичної та прикладної механіки, МІВТ – метрології та інформаційно-вимірювальних технологій.

8 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА

Послідовність навчальної діяльності здобувача за денною формою навчання подана нижче.

8.1 Освітні компоненти нормативної частини та вибіркового блоку 1 "Електротехнічні системи електроспоживання"

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів (ОК)	Кількість ОК, що мають засвоюватися протягом:		
				чверті	семестру	року
1	1	1	31; B1.4; B1.10; B1.11	4	6	15
		2	31; B1.2; B1.3; B1.10; B1.11	5		
	2	3	31; 32; B1.1; B1.2; B1.5	5	11	
		4	31; Ф1; B1.6; B1.7; B1.8; B1.9	6		
2	3	5	П1; П2; Ф2	3	3	3

8.2 Освітні компоненти нормативної частини та вибіркового блоку 2 "Енергетичний менеджмент"

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів (ОК)	Кількість ОК, що мають засвоюватися протягом:		
				чверті	семестру	року
1	1	1	31; B2.4; B2.10; B2.11	4	6	15
		2	31; B2.2; B2.3; B2.10; B2.11	5		
	2	3	31; 32; B2.1; B2.2; B2.5	5	10	
		4	31; Ф1; B2.6; B2.7; B2.8; B2.9	6		
2	3	5	П1; П2; Ф2	3	3	3

8.3 Освітні компоненти нормативної частини та вибіркового блоку 3 "Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії".

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів (ОК)	Кількість ОК, що мають засвоюватися протягом:		
				чверті	семестру	року
1	1	1	31; В3.1; В3.2; В3.3; В3.5; В3.6	6	7	16
		2	31; В3.1; В3.3; В3.4; В3.5; В3.6	6		
	2	3	31; 32; В3.6; В3.8; В3.9; В3.10; В3.11; В3.12	8	11	
		4	31; Ф1; В3.6; В3.7; В3.8; В3.9; В3.10; В3.11; В3.13	9		
2	3	5	П1; П2; Ф2	3	3	3

8.4 Освітні компоненти нормативної частини та вибіркового блоку 4 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод".

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів (ОК)	Кількість ОК, що мають засвоюватися протягом:		
				чверті	семестру	року
1	1	1	31; В4.1; В4.2; В4.3;	4	4	10
		2	31; В4.1; В4.2; В4.3; В4.8	5		
	2	3	31; 32; В4.2; В4.4; В4.5; В4.6; В4.7	7	8	
		4	31; Ф1; В4.4; В4.5; В4.6; В4.7; В4.9	7		
2	3	5	П1; П2; Ф2	3	3	3

9 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма розроблена з урахуванням нормативних та інструктивних матеріалів міжнародного, галузевого та державного рівнів:

1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

2 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3 Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4 Лист Міністерства освіти і науки України від 28.04.2017 № 1/9–239 щодо використання у роботі закладів вищої освіти примірних зразків освітніх програм.

5 Наказ Міністерства освіти і науки України від «01» червня 2017 № 600 у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від «21» грудня 2017 № 1648.

6 Проект стандарту вищої освіти підготовки магістра зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" [електронний ресурс]: Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/proekti-standartiv-vishoyi-osviti>

7 Стандарт вищої освіти Державного ВНЗ «НГУ» Проектування освітнього проце-

су, затверджений вченою радою 15.11.2016, протокол № 15. URL: http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/educ_department/docs/ (дата звернення: 04.11.2017).

8 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page>.

9 Лист Міністерства освіти і науки України від 05.06.2019 № 1/9–377 щодо надання роз'яснень стосовно освітніх програм.

Освітньо-професійна програма оприлюднюється на сайті університету до початку прийому студентів на навчання.

Освітньо-професійна програма поширюється на всі кафедри університету та вводиться в дію з 1-го вересня 2019 року.

Освітньо-професійна програма підлягає перегляду та доопрацюванню відповідно до змін нормативної бази України в сфері вищої освіти.

Відповідальність за впровадження освітньої програми та забезпечення якості вищої освіти несуть завідувачі випускових кафедр.

Навчальне видання

Ципленков Дмитро Володимирович
Казачковський Микола Миколайович
Папаїка Юрій Анатолійович
Олішевський Геннадій Сергійович

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА МАГІСТРА

Електронний ресурс

Видано
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.