

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Вінницького національного
технічного університету



(підпис)

В. В. Грабко

« 12 » 05 2017 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ

за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
II (магістерський) рівень вищої освіти

**Назва освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи
електроспоживання»**

(освітньо-професійна програма затверджена Вченою радою
Вінницького національного технічного університету
протокол № 14 від 12.05.2017 р.)

Галузь науки – 14 «Електрична інженерія»

Кваліфікація – Магістр з електротехнічних систем електроспоживання

Термін навчання – 1 рік і 5 місяців

Форма навчання – денна та заочна

Передмова

1. РОЗРОБЛЕНО у Вінницькому національному технічному університеті кафедрою електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту (ЕСЕЕМ).

2. ВНЕСЕНО Вінницьким національним технічним університетом

3. ВВЕДЕНО вперше

4. РОЗРОБНИКИ

Голова проектної групи Кутін Василь Михайлович, д.т.н., професор, завідувач кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті

Члени проектної групи

Грабко Володимир Віталійович, д.т.н., професор, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті;

Лежнюк Петро Дем'янович, д.т.н., професор, завідувач кафедри електричних станцій та систем;

Кулик Володимир Володимирович, д.т.н., доцент, професор кафедри електричних станцій та систем;

Бурбело Михайло Йосипович д.т.н., професор, завідувач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту;

Мокін Олександр Борисович, д.т.н., професор, завідувач кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів;

Терешкевич Леонід Борисович, к.т.н., доцент, професор кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту;

Розводюк Михайло Петрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті;

Богачук Володимир Васильович, к.т.н., доцент, доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів;

Бурикін Олександр Борисович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електричних станцій та систем;

Зміст

Вступ.....	1
1. Загальна характеристика.....	1
2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти.....	2
3. Перелік компетентностей випускника.....	2
4. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання.....	4
5. Форми атестації здобувачів вищої освіти.....	15
6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.....	15
7. Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти.....	16

Вступ

Освітня програма (далі – ОП) підготовки магістрів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» розроблена з врахуванням пропозицій Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України, Науково-методичної підкомісії за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», галузевих об'єднань роботодавців.

Відповідно до ст. 1 «Основні терміни та їх визначення» Закону України «Про вищу освіту» освітня (освітньо-професійна чи освітньо-наукова) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Вищий навчальний заклад на підставі Стандарту вищої освіти за відповідним рівнем вищої освіти з певної спеціальності розробляє освітні програми.

Освітньо-професійна програма розробляється для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та другого (магістерського) рівня (практичний профіль).

Освітньо-наукова програма розробляється для другого (магістерського) рівня вищої освіти (академічний профіль) та для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Освітня програма використовується під час :

- проведення ліцензійної експертизи на провадження освітньої діяльності за відповідною спеціальністю та рівнем вищої освіти, інспектування освітньої діяльності за спеціальністю;
- розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліні і практик;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів вищої освіти.

1 Загальна характеристика

Рівень вищої освіти – Другий (магістерський).

Ступінь вищої освіти – Магістр.

Галузь знань – Електрична інженерія, шифр галузі 14.

Спеціальність – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, код спеціальності 141.

Спеціалізація – Електротехнічні системи електроспоживання

Термін навчання – 1 рік і 5 місяців

Форма навчання – Денна та заочна.

Освітня кваліфікація – Магістр з електротехнічних систем електроспоживання.

Кваліфікація в дипломі – Магістр з електротехнічних систем електроспоживання.

Опис предметної області.

Об'єктами вивчення та діяльності магістра з електротехнічних систем електроспоживання є:

– процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання електричної енергії на електричних станціях, в електричних мережах та системах; процеси перетворення електричної енергії в електромеханічних системах; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання у наукових закладах, установах та організаціях галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, підприємствах електроенергетичного комплексу, електротехнічних та електромеханічних компаній.

Метою навчання та діяльності є: 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.

Теоретичний зміст 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.

Академічні права випускників: продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти на конкурсній основі

Працевлаштування випускників: робота у виробничо-технічних, конструкторських, експлуатаційних та ремонтних службах виробничих

підприємств, цехів, ділянок, фірм, що забезпечують виробництво, передачу і розподіл електричної енергії.

2 Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90 кредитів ЄКТС.

Розподіл кредитів ЄКТС за циклами загальної та професійної підготовки:

Складові	Кредитів ЄКТС
Цикл загальної підготовки, нормативні дисципліни за спеціальністю:	28
I. Навчальні дисципліни професійно-орієнтовної гуманітарної та соціально-економічної підготовки	9
II. Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки	19
Цикл професійної підготовки, вибіркові навчальні дисципліни за спеціалізацією:	32
I. Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки (за вибором ВНЗ)	21
II. Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки (за вибором студентів)	11
Дослідницький компонент	30
Переддипломна практика	9
Робота над магістерською кваліфікаційною роботою	21

3 Перелік компетентностей випускника

Інтегральна компетентність

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.

Загальні компетентності

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
5. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.
6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.
9. Здатність працювати автономно та в команді.
10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
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.
9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.

11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

12. 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.

13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.

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

Результати навчання за загальними компетентностями:

1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

3. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

8. Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності.

9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.

16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

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.

20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами

Результати навчання за спеціальними (фахові, предметні) компетентностями:

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
--	-------------------------------	--

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
<p>1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p>	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обирати сучасні методики проектування, інструментальні засоби для побудови функціональних моделей виробничих і організаційних систем та застосовувати їх для попереднього опрацювання та оцінювання даних; - використовувати існуючі пакети програм для створення і експлуатації електроенергетичних систем, створених на основі інтернет-технологій; - вирішувати задачу обробки статистичних даних за допомогою ЕОМ, моделювати за допомогою ЕОМ фізичні процеси в електроенергетичних системах. - оцінювати рівень якості програмних засобів, визначати показники якості програмних засобів, проводити випробування та тестування програмних продуктів з використанням найбільш ефективних методик пошуку помилок в програмних засобах, заснованих на підходах білої та чорної скриньки 	<p>1.2.1 Сучасні інформаційні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи та основи аналізу результатів експерименту; - основи моделювання на ЕОМ процесів в енергетичних системах. 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати наукову задачу та здійснювати дослідження і розробку практичних рекомендацій; - спланувати експериментальне дослідження з наукової проблеми. 	<p>1.2.3 Методологія та організація наукових досліджень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологію наукового пошуку та оцінювання кінцевого результату; - методологію постановки постановки експерименту та обробки отриманих результатів; - методологію вибору інструментальних програмних засобів, дослідження та розробки діагностичних систем різного призначення 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи оцінювання надійності роботи електроенергетичних систем та приймати рішення щодо поліпшення якості електропостачання; - забезпечити функціонування дієвої системи контролю якості електроенергії. 	<p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи оцінювання та підвищення показників надійності роботи електроенергетичних систем; - методологію оцінювання втрат електроенергії та принципи забезпечення функціонування систем контролю якості електроенергії; 	
<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставити та формалізувати технічні, техніко-економічні та оптимізаційні задачі проектування 	<p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>систем електропостачання використовуючи методологію теорії прийняття рішень та системного аналізу;</p> <p>- вибрати стандартні методи розв'язку проектних задач в залежності від виду одержаної математичної моделі та реалізувати їх розв'язання з допомогою засобів автоматизованого проектування.</p>	електроспоживанні
	<p>Знати:</p> <p>- склад, призначення, структуру та функції системи автоматизованого проектування систем електропостачання (Системи автоматизованого проектування СЕП) та їх місце в загальній структурі системи автоматизованого проектування технологічного об'єкта та серед автоматизованих систем;</p> <p>- організаційне, методичне, правове, ергономічне, лінгвістичне забезпечення автоматизованого проектування систем електропостачання.</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>– розраховувати електричні мережі технологічних установок сучасними методами;</p> <p>- проводити розрахунок компенсації реактивної потужності в електричних мережах на основі їх декомпозиції</p>	2.1.1.4 Спецпитання електропостачання
	<p>Знати:</p> <p>- основні принципи побудови та функціонування систем електропостачання технологічних установок</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- математично поставити технічну задачу, визначити обсяг необхідної інформації та розробити оптимізаційну математичну модель;</p> <p>- правильно вибрати метод вирішення оптимізаційної задачі;</p> <p>- інтерпретувати та аналізувати отримані результати .</p>	2.2.1.1.1 Оптимізація режимів електроспоживання
	<p>Знати:</p> <p>- технологію розробки математичної моделі</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- обґрунтувати необхідні рівні освітленості;</p> <p>- провести світлотехнічні розрахунки;</p> <p>- вибрати електрообладнання освітлювальної мережі і провести її розрахунок;</p> <p>- обґрунтувати доцільність проектних рішень, що приймаються.</p>	2.2.1.1.2 Освітлення промислових споруд та житлових будинків
	<p>Знати:</p> <p>- загальну технологію проектування системи електричного освітлення;</p> <p>- умови вибору апаратів захисту електричної мережі освітлення;</p> <p>- сутність розрахунку електричної освітлювальної мережі.</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
<p>2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.</p>	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати інформаційні технології та обчислювальні експерименти при експлуатації систем електроспоживання; - застосовувати принципи системного підходу при вирішенні експлуатаційних задач. - розробляти методи вирішення задач оптимізації електричних режимів, що дозволяють автоматизувати специфічні виробничі задачі промислової електроенергетики 	<p>2.1.1.1. Автоматизовані системи управління в електроспоживанні</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> · методи математичного моделювання задач експлуатації електроенергетичних систем; - основні методи розв'язку прикладних задач АСУ 	<p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в електроспоживанні</p>
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати інформаційні технології при проектуванні систем електроспоживання - обирати сучасні методи автоматизованого проектування систем електропостачання та розробляти нові; - розробляти програмне забезпечення Системи автоматизованого проектування, в яких використовуються сучасні методики проектування; - зробити порівняльну оцінку прикладних програм систем автоматизованого проектування систем електроспоживання; - вибирати показники ефективності та критерії оптимальності проектних рішень. 	<p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи проектування систем електроспоживання, та результати наукових досліджень, спрямованих на їх поліпшення.; - сучасну методологію прийняття допустимих та оптимальних проектних рішень в галузі електропостачання, яка базується на системному аналізі, системотехніці, теорії прийняття рішень. 	<p>2.1.1.3 Електротехнологічні промислові установки</p>
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати задачу та здійснювати дослідження і розробку нових електротехнічних систем; - обирати техніко-економічні показники для оцінювання результатів впровадження наукових розробок. 	
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - можливості поліпшення процесів передачі та споживання електроенергії; - методологію вибору та розробки електротехнічних систем різного призначення; 	
<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконувати розрахунки по визначенню основних параметрів електротехнологічних установок з врахуванням їх особливостей; - здійснити оцінку впливу електротехнологічних 		

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>установок на показники якості електроенергії та запропонувати ефективні заходи для їх покращення.</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфіку електротехнологічних установок, як споживачів електроенергії; - вплив електроустановок на живлячі мережі; <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибирати переріз провідників, їх тип і спосіб прокладання, комутаційно-захисні апарати технологічних установок <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи розрахунку електричних мереж технологічних установок, особливості побудови систем електропостачання в середовищах, відмінних від нормальних <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати задачу та здійснювати дослідження і розробку нових електротехнічних систем; - обирати техніко-економічні показники для оцінювання результатів впровадження наукових розробок. <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - можливості поліпшення процесів виробництва, передачі та розподілу електроенергії; - методологію вибору та розробки електротехнічних систем різного призначення; 	<p>2.1.1.4. Спецпитання електропостачання</p> <p>1.2.1 Сучасні інформаційні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>
<p>3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконати критичний аналіз стану наукових досліджень за конкретною тематикою (як вітчизняних науковців, так і закордонних) та визначити не вирішені або недостатньо вирішені питання; - формулювати мету дослідження; - володіти методологією наукового пізнання; - планувати та систематизувати результати наукових досліджень. <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальну технологію наукового дослідження <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математично поставити технічну задачу, визначити обсяг необхідної інформації та розробити математичну модель; - правильно вибрати метод вирішення оптимізаційної задачі; - інтерпретувати та аналізувати отримані результати. <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологію розробки математичної моделі. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області надійності електропостачання 	<p>1.2.3 Методологія та організація наукових досліджень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p> <p>1.2.1.1.1 Оптимізація режимів електроспоживання</p> <p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики,</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>та якості електроенергії; - обирати техніко-економічні показники для оцінки результатів впровадження наукових розробок.</p> <p>Знати: - методи планування, організації та проведення щодо поліпшення процесів передачі та споживання електроенергії; - техніко-економічні показники для оцінки результатів впровадження наукових розробок.</p>	електротехніки та електромеханіки
4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.	<p>Вміти: - розробляти сценарії та скрипти програмного забезпечення АСУ, що забезпечують підвищення надійності систем управління</p>	2.1.1.1. Автоматизовані системи управління в електроспоживанні
	<p>Знати: - організаційні та технічні заходи з підвищення надійності та безпеки експлуатації АСУ електроспоживанням</p>	
	<p>Вміти: - оцінювати надійність експлуатації та економію електроенергії в електротехнологічних установках; - провести розрахунок симетрувального пристрою для електротехнологічної установки однофазного виконання.</p>	2.1.1.3 Електротехнологічні промислові установки
	<p>Знати: - заходи надійної експлуатації та економії електроенергії в електротехнологічних установках</p>	
	<p>Вміти: - вибирати та експлуатувати системи електропостачання промислових підприємств з врахуванням: впровадження заходів по підвищенню надійності вказаних систем; вимог до виконання електропроводок в пожежонебезпечних і вибухонебезпечних зонах</p>	2.1.1.4. Спецпитання електропостачання
	<p>Знати: - основні технічні і економічні характеристики надійності схем електропостачання промислових підприємств; умови електропостачання в хімічно активних, корозійних середовищах</p>	
<p>Вміти: - обґрунтувати необхідність врахування фактору надійності і в разі необхідності врахувати його при розробці математичної моделі; із множини можливих технічних рішень, які підвищують надійність, правильно визначити оптимальне для подальшої розробки математичної моделі.</p>	2.2.1.1.1 Оптимізація режимів електроспоживання	
<p>Знати: - способи підвищення надійності в конкретній виробничій ситуації.</p>		
<p>Вміти: - формувати рекомендації з оптимального</p>	2.2.1.1.2 Освітлення промислових споруд	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>використання освітлювального обладнання на підприємствах;</p> <p>- вирішувати задачі підвищення ефективності використання систем освітлення промислових споруд та житлових будинків;</p> <p>- оцінювати надійність функціонування порівнюваних варіантів під час проектування систем внутрішнього та зовнішнього освітлення.</p> <p>Знати:</p> <p>- засоби вимірювання, які забезпечують отримання інформації про світлотехнічні та електротехнічні параметри освітлювальних установок;</p> <p>- шляхи підвищення надійності освітлювального обладнання;</p> <p>- шляхи підвищення економічності освітлювального обладнання.</p> <p>Вміти:</p> <p>— формулювати задачу та здійснювати дослідження і розробку електротехнічних систем покращення якості електропостачання;</p> <p>— розраховувати коливання напруг в електричних мережах;</p> <p>— розраховувати несиметричні та несинусоїдні режими;</p> <p>— вибирати динамічні компенсатори і активні фільтри в залежності від поставленої задачі та умов експлуатації.</p> <p>Знати:</p> <p>— методологію вибору засобів дослідження та розробки електротехнічних систем покращення якості електропостачання;</p> <p>— методи розрахунку особливих режимів;</p> <p>- типові схеми динамічних компенсаторів і активних фільтрів.</p>	<p>та житлових будинків</p> <p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>
<p>5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>	<p>Вміти:</p> <p>— обґрунтовувати доцільність інвестицій в електричні мережі та електростанції, вибирати оптимальну схему електропостачання при заданій величині інвестицій;</p> <p>Знати:</p> <p>— показники та критерії інвестицій в електричні мережі та електростанції.</p> <p>Вміти:</p> <p>- призначати керовані змінні та визначати область допустимо-доступних розв'язків оптимізаційних проектних задач;</p> <p>- визначати необхідні складові прийнятих показників ефективності проектних рішень, складати математичні моделі проектних задач та реалізувати їх у вигляді робочих листів MathCad та стандартних вихідних табличних форм в електронному процесорі EXCEL;</p>	<p>1.2.2 Техніко-економічна ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p> <p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в електроспоживанні</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>- вибирати стандартні методи розв'язку проектних задач в залежності від виду одержаної математичної моделі та реалізувати їх розв'язання з допомогою засобів автоматизованого проектування.</p> <p>Знати:</p> <p>- програмне забезпечення автоматизованого проектування, яке дозволяє автоматизувати вирішення технічних, техніко-економічних та оптимізаційних задач проектування на скінченій та нескінченій множині доступних рішень, а також автоматизувати підготовку проектних документів;</p> <p>- інформаційне забезпечення автоматизованого проектування, структуру, зміст та особливості баз даних для автоматизованого проектування систем електропостачання;</p> <p>- технічне забезпечення всіх ланцюгів технології автоматизованого проектування: введення даних, передачі та обміну даними в локальній обчислювальній мережі та Intranet, програмної обробки даних та прийняття проектних рішень, виведення даних та формування проектних документів, архівації та збереження даних та результатів проектування, безаварійного живлення баз даних та робочих місць проєктантів в локальній обчислювальній мережі.</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- оцінювати вплив технологічних установок на вибір ліній апаратів захисту в електричних мережах промислових підприємств;</p> <p>- приймати рішення про доцільність використання результатів енергоаудиторського дослідження в умовах реального функціонування підприємства;</p> <p>- розраховувати параметри систем електропостачання в середовищах, відмінних від нормальних.</p> <p>Знати:</p> <p>- методи визначення розрахункових навантажень технологічних установок;</p> <p>- особливості ефективної експлуатації технологічних установок в електричних мережах промислових підприємств.</p>	2.1.1.4 Спецпитання електропостачання
	<p>Вміти:</p> <p>- оцінювати результати вимірювання світлотехнічних та електротехнічних параметрів освітлювальних установок;</p> <p>- приймати рішення про доцільність використання системи освітлення;</p> <p>- розраховувати техніко-економічні показники освітлювальної установки та проаналізувати їх.</p>	2.2.1.1.2 Освітлення промислових споруд та житлових будинків
	<p>Знати:</p> <p>- особливості ефективної експлуатації освітлювальних установок;</p> <p>- прикладні програми, що необхідні для якісного аналізу даних експериментів.</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Вміти: - визначати необхідні складові прийнятих показників ефективності проектних рішень, скласти математичні моделі проектних задач та реалізувати їх у вигляді робочих листів MathCad та стандартних вихідних табличних форм в електронному процесорі EXCEL; - вибирати стандартні методи розв'язку проектних задач в залежності від виду одержаної математичної моделі та реалізувати їх розв'язання з допомогою засобів автоматизованого проектування.	2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в електроспоживанні
	Знати: - методи розв'язування проектних задач систем електроспоживання.	
	Вміти: - аналітично описати явища, які моделюються; - визначити множину найбільш суттєвих факторів, які мають бути враховані в математичній моделі, що розробляється; - адаптувати класичний метод аналізу математичної моделі у разі необхідності, яка пов'язана з особливістю об'єкта моделювання. Знати: - математичні методи аналізу математичних моделей, які є найбільш характерними для електроенергетичних об'єктів.	2.2.1.1.1 Оптимізація режимів електроспоживання
7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Вміти: – вибирати апаратне та програмне забезпечення АСУ електроспоживанням; – формувати техніко-комерційні пропозиції по забезпеченню АСУ; - розробляти патентну документацію на корисні моделі, програмне забезпечення, авторські твори, що пов'язані з розробленим функціоналом АСУ Знати: – вимоги до уніфікації до елементів АСУ на апаратному та протокольному рівнях; - відповідальність за використання неліцензійного ПЗ та неоригінальної апаратної бази АСУ; послідовність отримання захисних документів на право власності на винахід, авторський твір, програмне забезпечення АСУ	2.1.1.1. Автоматизовані системи управління в електроспоживанні
8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони	Вміти: - визначити показники оцінки ризиків в електроенергетичних системах;	1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
	Знати: - показники оцінки ризиків в електро-енергетичних системах; Вміти:	
		2.2.1.1.1

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	визначити множину факторів, які для данного випадку моделювання є суттєвими, і в разі потреби встановити вимогу забезпечення граничних значень та сформувані технічні обмеження.	Оптимізація режимів електроспоживання
	Знати: - енергетичну сутність об'єкта моделювання.	
	Вміти: - застосовувати сучасні методи дослідження і аналізу ризиків, загроз і небезпек в небезпечних виробництвах та осередках небезпеки навколишнього середовища; - поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення потенційних ризиків і загроз в галузі енергетики та в навколишньому середовищі. - розробляти і провадити безпечні технології, вибирати оптимальні умови і режими праці; - організувати діяльність виробничого колективу з обов'язковим урахуванням вимог цивільного захисту; Знати: - сучасні методи дослідження і аналізу ризиків, загроз і небезпек в небезпечних виробництвах та осередках небезпеки навколишнього середовища; - заходи щодо усунення причин нещасних випадків, з ліквідації наслідків аварій та забезпечення стійкого виробництва. - організаційні і технічні заходи з метою поліпшення пожежної безпеки на об'єктах енергетики; - положення законодавчих та нормативно-правових актів з цивільного захисту при виконанні виробничих та управлінських функцій;	1.2.4. Цивільний захист та охорона праці в електроенергетиці
9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Вміти: - вибирати схеми електричних станцій, підстанцій та їх розташування з врахуванням екологічного впливу на навколишній простір	1.2.2 Техніко-економічна ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	Знати: – про ступінь екологічного впливу теплових електростанцій, відновлювальних джерел електроенергії на навколишній простір, особливості функціонування електричних мереж та електростанції в умовах оптового та балансуєчого ринків електроенергії	
	Вміти: - виконати техніко-економічний розрахунок, за результатами якого вибрати найкращий варіант для технічного рішення; - обґрунтувати рішення, що приймається, шляхом оцінки терміну окупності капітальних вкладень. Знати: - сучасні методики техніко-економічних розрахунків.	2.1.1.4. Спецпитання електропостачання
10. Здатність керувати проектами і	Вміти: - координувати проекти окремих частин електричних	1.2.2 Техніко-економічна

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
оцінювати їх результати	<p>мереж і електростанцій між собою та з проектами інших промислових та непромислових об'єктів</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи взаємозв'язку проектів окремих об'єктів електроенергетики та промислових об'єктів 	ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
11.Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибирати схеми електричних мереж та електростанцій з врахуванням надійності їх функціонування <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні технічні та економічні характеристики надійності електричних схем мереж та станцій і їх особливості в умовах функціонування ринку оптового та балансуєчого ринків електроенергії 	1.2.2 Техніко-економічна ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибрати технічне рішення з підвищення надійності роботи електротехнологічної установки шляхом техніко-економічного порівняння варіантів; - кількісно оцінити вплив електротехнологічної установки на показники якості електроенергії та запропонувати ефективні заходи для їх покращення <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - будову, принцип роботи та особливості електротехнологічної установки; - принципи побудови раціональних схем живлення електротехнологічних установок; - методи розрахунку надійності роботи технічних систем. 	2.1.1.3 Електротехнологічні промислові установки
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати показники надійності роботи електроенергетичних систем; - визначати показники якості електропостачання (в тому числі втрат електроенергії); <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи оцінювання показників надійності роботи електроенергетичних систем; - методологію оцінювання втрат електроенергії в електричній мережі; 	1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизувати вибір даних проектних задач, контроль допустимості та визначення оптимальності проектних рішень на скінченій множині доступних рішень з допомогою електронного процесора EXCEL; - автоматизувати пошук оптимальних проектних рішень на нескінченій множині доступних рішень з допомогою електронного процесора EXCEL та математичної системи автоматизованого проектування MathCad <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організаційне, методичне, правове, ергономічне, 	2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в електроспоживанні

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.	лінгвістичне забезпечення автоматизованого проектування систем електропостачання	
	Вміти: - провести дослідження (у разі потреби) з метою оцінки важливості кожного з факторів, які мають місце; - синтезувати оптимізаційну математичну модель з технічними обмеженнями, які забезпечують врахування всіх аспектів проблеми.	2.2.1.1.1 Оптимізація режимів електроспоживання
	Знати: - принципи системного підходу при прийнятті технічного рішення; - можливі підходи до вирішення багатокритеріальних задач.	
13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Вміти: - виконати розрахунок будь-якої ділянки електричної мережі у відповідності до вимог нормативних документів (ПУЕ, ГОСТ 13109-97 та інших); - розрахувати пристрої, що забезпечують для діючої електричної мережі нормовані параметри якості електроенергії.	
	Знати: - інженерні методики розрахунків електричних мереж; - основні положення нормативних документів	
	Вміти: - оцінювати відповідність розрахованих показників роботи освітлювального обладнання діючим нормам і стандартам; - приймати рішення по доцільності рекомендації проектних рішень для конкретних умов виробництва.	2.2.1.1.2 Освітлення промислових споруд та житлових будинків
Знати: - Нормативно-правові акти, що регламентують роботу освітлювальних установок; - Норми та стандарти, які вказують на особливості експлуатації освітлювальних установок.		
14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних	Вміти: - використовувати електронний та текстовий процесори, а також математичну систему автоматизованого проектування MathCad для формування текстової та графічної частини проектних документів з використанням технології ActiveX, використовувати системи автоматизованого комп'ютерного креслення та проектування такі, як AutoCad, Microsoft Visio, Компас.	2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування в електроспоживанні
	Знати: - програмне забезпечення автоматизованого проектування, яке дозволяє автоматизувати вирішення технічних, техніко-економічних та оптимізаційних задач проектування на скінченій та нескінченій множині доступних рішень, а також автоматизувати підготовку проектних документів –	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач систем	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>від окремих програм та спеціалізованих пакетів прикладних програм, текстових та електронних процесорів, систем комп'ютерної математики, систем автоматизованої підготовки креслень до систем підтримки прийняття проектних рішень, систем керування базами даних, експертних та імітаційних систем, а також програмних систем штучного інтелекту;</p> <p>- технічне забезпечення всіх ланцюгів технології автоматизованого проектування: введення даних, передачі та обміну даними в локальній обчислювальній мережі та Intranet, програмної обробки даних та прийняття проектних рішень, виведення даних та формування проектних документів, архівації та збереження даних та результатів проектування, безаварійного живлення баз даних та робочих місць проєктантів в локальній обчислювальній мережі.</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- використовувати базові блоки прикладного програмного забезпечення контролерного рівня АСУ в електроспоживанні.</p>	<p>2.1.1.1 Автоматизовані системи управління в електроспоживанні</p>
	<p>Знати:</p> <p>- принципи реалізації протокольної передачі даних між пристроями АСУ, систем телемеханіки</p>	
<p>15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.</p>	<p>Вміти:</p> <p>- сформулювати тему, за якою буде написана наукова робота;</p> <p>- визначити зміст наукової роботи;</p> <p>- структурувати роботу;</p> <p>- формулювати висновки.</p>	<p>1.2.3 Методологія та організація наукових досліджень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>
	<p>Знати:</p> <p>- вимоги редакції щодо оформлення наукових робіт</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- знайти наукове видання за напрямком проведеного дослідження;</p> <p>- оформити отриманий матеріал за діючими вимогами та у відповідності до стандартів;</p> <p>- підготувати всі супровідні документи.</p>	<p>Переддипломна практика</p>
	<p>Знати:</p> <p>- профіль робіт, що публікуються в науковому фаховому виданні;</p> <p>адресу наукового фахового видання</p>	

Форми атестації здобувачів вищої освіти

Атестація осіб, які навчаються у вищих навчальних закладах, проводиться шляхом аналізу успішності їхнього навчання, оцінювання якості вирішення задач діяльності та рівня сформованості ними компетентностей, що передбачені цією програмою.

Форма випускної атестації – публічний захист магістерської кваліфікаційної роботи.

Вимоги до випускної кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу, характеризуватися комплексністю та невизначеністю умов.

6 Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У ВНЗ функціонує система забезпечення якості освітньої діяльності (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

7 Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій».

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти».

4. Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України).

5. Класифікатор професій ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України).

6. Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-О 2013): Сопроводительное руководство к Международной стандартной классификации образования 2011. – Институт статистики ЮНЕСКО, 2014. – Режим доступа : <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isc-ed-f-2013-fields-of-education-training-2014-rus.pdf>.

7. Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко та ін. / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.

8. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

9. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти / Схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України протокол № 3 від 29.03.2016.