

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Вінницького національного
технічного університету

В. В. Грабко

(підпис)



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 «Електричні станції»

(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 електричних станцій.
Термін навчання – 1 рік і 5 місяців
Форма навчання – денна та заочна

Передмова

1. РОЗРОБЛЕНО у Вінницькому національному технічному університеті кафедрою електричних станцій та систем (ЕСС).

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.....	4
1. Загальна характеристика.....	4
2. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти.....	6
3. Перелік компетентностей випускника.....	6
4. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання.....	8
5. Форми атестації здобувачів вищої освіти.....	20
6. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.....	20
7. Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти.....	21

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 дисциплін 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 – Електричні станції

Термін навчання – 1 рік і 5 місяців

Форма навчання – Денна та заочна.

Освітня кваліфікація – Магістр з електричних станцій.

Кваліфікація в дипломі – Магістр з електричних станцій.

Опис предметної області.

Об'єктами вивчення та діяльності магістра з електричних станцій 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, діагностика, 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 установки генерування електроенергії, 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 на електричних станціях.

Методи, засоби та технології: методи і засоби дослідження процесів в обладнанні електричних станцій та електроенергетичних систем, системах автоматизованого керування, релейного захисту та автоматики.

Інструменти та обладнання: засоби, пристрої, системи, технології автоматизованого конструювання та проектування електроустановок, контролю, моніторингу та відновлення робоздатності електрообладнання.

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

Працевлаштування випускників: робота на електричних стаціях і підстанціях, виробничо-технічних, конструкторських, експлуатаційних та ремонтних службах електроенергетичних систем.

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

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 та електротехніки.
2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики та електротехніки.
3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики та електротехніки.
4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики.
5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики та електротехніки.
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.

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.
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 систем, електротехнічних та електромеханічних об'єктів.
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 систем.
13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці.
14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних 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.
4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу обладнання електричних станцій та систем.
5. Аналізувати процеси в обладнанні електричних станцій та систем.

6. Реконструювати існуючі електричні станції, підстанції та мережі з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних 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 та електротехніки.

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

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

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.

19. Виявляти 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 системами

Результати навчання за спеціальними (фаховими, предметними) компетентностями:

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 електроенергетичних 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 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"> - логічно та послідовно викладати засвоєний матеріал; - розраховувати втрати потужності й електроенергії програмними засобами; 	<p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>- структурувати втрати потужності й електроенергії.</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напрямки вдосконалення технології виробництва, транспортування та споживання електроенергії - основні причини підвищених втрат потужності й електроенергії в електричних мережах та в електрообладнанні; - причини втрат потужності й електроенергії під час перетворення її в інші види енергії; - методи розрахунку втрат потужності й електроенергії в електрообладнанні та електричних мережах. 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - креслити спрощені електричні принципові схеми основних видів релейного захисту ЕЕС; - креслити спрощені електричні принципові схеми основних видів системної автоматики ЕЕС; - розраховувати уставки основних видів релейного захисту ЕЕС; - обчислювати уставки основних видів системної автоматики ЕЕС; - збирати схеми основних видів релейного захисту ЕЕС; - збирати схеми основних видів системної автоматики ЕЕС; - налаштовувати основні види релейного захисту ЕЕС; - налаштовувати основні види системної автоматики ЕЕС 	<p>2.1.1.1 Релейний захист і автоматика електричних станцій</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи роботи основних видів релейного захисту ЕЕС; - принципи роботи основних видів автоматики ЕЕС; - роботу схем основних видів релейного захисту ЕЕС; - роботу схем основних видів автоматики ЕЕС; - методики розрахунків уставок спрацювання та інших параметрів основних видів релейного захисту ЕЕС; 	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>- методики розрахунків уставок спрацювання та інших параметрів основних видів противарійної автоматики ЕЕС</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- ставити та формалізувати технічні, техніко-економічні та оптимізаційні задачі проектування електроустановок використовуючи методологію теорії прийняття рішень та системного аналізу;</p> <p>- вибирати стандартні методи розв'язку проектних задач залежно від виду одержаної математичної моделі та реалізувати їх розв'язання з допомогою засобів автоматизованого проектування.</p>	<p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок</p>
	<p>Знати:</p> <p>- склад, призначення, структуру та функції системи автоматизованого проектування електроустановок (Системи автоматизованого проектування ЕУ) 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 електроустановок</p>	
	<p>Вміти:</p> <p>- аналізувати стійкість електроенергетичних систем за практичними критеріями;</p> <p>- робити висновки щодо впровадження тих чи інших заходів з покращання стійкості</p>	<p>2.1.1.4 Стійкість і режими роботи електричних станцій</p>
	<p>Знати:</p> <p>- принципи роботи основного електротехнічного обладнання електричних станцій та його вплив на якість перехідних процесів в електроенергетичних системах</p>	
<p>Вміти:</p> <p>- визначати технічний стан основних видів високовольтного обладнання електроенергетичних систем;</p> <p>- розробляти діагностичні математичні моделі залишкового ресурсу основних видів високовольтного обладнання електроенергетичних систем.</p>	<p>2.2.1.1.1 Комп'ютерні системи діагностування електрообладнання</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи роботи основних видів мікропроцесорних пристроїв діагностування обладнання (МПДО) електроенергетичних систем 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розраховувати еквівалентні витратні характеристики ЕС; - розраховувати оптимальні розподіли навантаження між агрегатами електричної станції. 	2.2.1.1.2 Автоматизовані системи керування електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологічні та теоретичні основи побудови автоматизованих систем керування електричних станцій; методи розрахунку оптимальних режимів електричних станцій. 	
<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"> - проводити в повному обсязі згідно норм випробування електрообладнання; - виконувати оперативну роботу на електричних станціях та підстанціях 	2.1.1.3 Експлуатація електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи організації експлуатації електрообладнання електричних станцій та підстанцій; - особливості експлуатації та ремонту генераторів, трансформаторів та електродвигунів 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати інформаційні технології при проектуванні електроустановок; - обирати сучасні методи автоматизованого проектування електроустановок та розробляти нові; - розробляти програмне забезпечення систем автоматизованого проектування, в яких використовуються сучасні методики проектування; - зробити порівняльну оцінку прикладних програм систем автоматизованого проектування електроустановок; - вибирати показники ефективності та критерії оптимальності проектних рішень. 	2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок
	<p>Знати:</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи проектування електроустановок 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>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. 	1.2.1 Сучасні інформаційні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	<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>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формувати моделі електроенергетичних систем для дослідження стійкості за допомогою наявного програмного забезпечення 	2.1.1.4 Стійкість і режими роботи електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шляхи та методи аналізу і забезпечення стійкості роботи електричних станцій в енергосистемах 	
3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	<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. 	1.2.3 Методологія та організація наукових досліджень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальну технологію наукового дослідження 	
	<p>Вміти:</p>	2.2.1.1.2 Автоматизовані

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<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. 	системи керування електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологію розробки математичної моделі. 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосувати SMART Grid технології для вдосконалення технологічних процесів в ЕЕЕ.. 	1.2.1 Сучасні інформаційні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні принципи застосування SMART Grid технологій в ЕЕЕ. 	
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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробляти сценарії та скрипти програмного забезпечення Автоматизовані системи керування, що забезпечують підвищення надійності систем керування 	2.1.1.1 Автоматизовані системи керування електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організаційні та технічні заходи з підвищення надійності та безпеки експлуатації Автоматизовані системи керування електричних станцій 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організувати ремонт енергетичного обладнання електричних станцій; - організувати роботу з ліквідації аварійних ситуацій на електрообладнанні електричних станцій. 	2.1.1.3 Експлуатація електричних станцій
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчення питань проведення випробувань електрообладнання електричних станцій, їх обсягів і норм; - організацію ліквідації аварійних ситуацій на потужному обладнанні електричних станцій і підстанцій; 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уміти використовувати результати розрахунків стійкості енергосистем для налаштування систем протиаварійної автоматики з метою підвищення безпеки експлуатації 	2.1.1.4 Стійкість і режими роботи електричних станцій
	<p>Знати:</p>	

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<ul style="list-style-type: none"> - принципи технологічно правильної експлуатації електричних станцій в нормальних та аварійних режимах роботи електроенергетичних систем; - методи аналізу та практичні критерії стійкості електроенергетичних систем 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	2.2.1.2.1 Засоби забезпечення надійності АЕС
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способи підвищення надійності в конкретній виробничій ситуації. 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формувати рекомендації з оптимального використання систем діагностування електрообладнання; - налаштовувати основні види мікропроцесорних пристроїв діагностування обладнання (МПДО); - оцінювати надійність функціонування порівнюваних варіантів під час проектування систем діагностування електрообладнання. 	2.2.1.1.1 Комп'ютерні системи діагностування електрообладнання
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - види МПДО, їх можливості та технічні характеристики та їх порівняльний аналіз; - програмне забезпечення та методи програмування МПДО; - особливості підготовки даних для програмування МПДО 	
5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> —обґрунтовувати доцільність інвестицій в електричні мережі та електростанції, вибирати оптимальну схему електропостачання при заданій величині інвестицій; 	1.2.2 Техніко-економічна ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показники та критерії інвестицій в електричні мережі та електростанції. 	
	<p>Вміти:</p>	2.1.1.2 Системи

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<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>- вибирати стандартні методи розв'язку проектних задач залежно 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 множинах доступних рішень, а також автоматизувати підготовку проектних документів;</p> <p>- інформаційне забезпечення автоматизованого проектування, структуру, зміст та особливості баз даних для автоматизованого проектування електроустановок;</p> <p>- технічне забезпечення всіх ланцюгів технології автоматизованого проектування: введення даних, 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>	автоматизованого проектування електроустановок
6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	<p>Вміти:</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>	2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<p>- вибирати стандартні методи розв'язку проектних задач залежно від виду одержаної математичної моделі та реалізувати їх розв'язання з допомогою засобів автоматизованого проектування.</p> <p>Знати:</p> <p>- методи розв'язування проектних задач електроустановок.</p> <p>Вміти:</p> <p>- аналітично описати явища, які моделюються;</p> <p>- визначити множину найбільш суттєвих факторів, які мають бути враховані в математичній моделі, що розробляється;</p> <p>- адаптувати класичний метод аналізу математичної моделі у разі необхідності, яка пов'язана з особливістю об'єкта моделювання.</p> <p>Знати:</p> <p>- математичні методи аналізу математичних моделей, які є найбільш характерними для електроенергетичних об'єктів.</p>	<p>2.2.1.1.2 Автоматизовані системи керування електричних станцій</p>
<p>7. Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>	<p>Вміти:</p> <p>– вибирати апаратне та програмне забезпечення релейного захисту та автоматика електричних станцій;</p> <p>– формувати техніко-комерційні пропозиції по забезпеченню релейного захисту та автоматика електричних станцій;</p> <p>Знати:</p> <p>– вимоги до уніфікації до елементів Автоматизовані системи керування на апаратному та протокольному рівнях;</p> <p>- відповідальність за використання неліцензійного ПЗ та неоригінальної апаратної бази Автоматизовані системи керування;</p>	<p>2.1.1.1. Релейний захист і автоматика електричних станцій</p>
<p>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</p>	<p>Вміти:</p> <p>- визначати показники оцінки ризиків в електроенергетичних системах;</p> <p>Знати:</p> <p>- показники оцінки ризиків в електроенергетичних системах;</p> <p>Вміти:</p>	<p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p> <p>2.2.1.2.1. Засоби</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	<ul style="list-style-type: none"> - визначити множину факторів, які для даного випадку моделювання є суттєвими, і в разі потреби встановити вимогу забезпечення граничних значень та сформулювати технічні обмеження. 	забезпечення надійності АЕС
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - енергетичну сутність об'єкта моделювання. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	
9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вибирати схеми електричних станцій, підстанцій та їх розташування з урахуванням екологічного впливу на навколишній простір <p>Знати:</p>	1.2.2 Техніко-економічна ефективність інноваційних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	<p>– 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</p> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконати техніко-економічний розрахунок, за результатами якого вибрати найкращий варіант для технічного рішення; - обґрунтувати рішення, що приймається, шляхом оцінки терміну окупності капітальних вкладень. <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методики техніко-економічних розрахунків. 	<p>2.2.1.1.1. Комп'ютерні системи діагностування електрообладнання</p>
10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - координувати проекти окремих частин електричних мереж і електростанцій між собою та з проектами інших промислових та непромислових об'єктів <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи взаємозв'язку проектів окремих об'єктів електроенергетики та промислових об'єктів 	1.2.2 Техніко-економічна 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 <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>2.2.1.2.1 Засоби забезпечення надійності АЕС</p> <p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<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. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтовано вибирати заходи зменшення втрат потужності й електроенергії; - оцінювати техніко-економічну ефективність заходів зменшення втрат потужності й електроенергії; <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - організаційні і технічні заходи зменшення втрат потужності й електроенергії; - заходи щодо вдосконалення систем обліку електроенергії; 	<p>1.2.5 Сучасні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки</p>
<p>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.</p>	<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, лінгвістичне забезпечення автоматизованого проектування електричних станцій <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Знати:</p>	<p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок</p> <p>2.1.1.3 Експлуатація електричних станцій</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	<ul style="list-style-type: none"> - принципи системного підходу при прийнятті технічного рішення; - можливі підходи до вирішення багатокритеріальних задач. 	
<p>13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці</p>	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>2.1.1.4. Стійкість і режими роботи електричних станцій</p>
	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - інженерні методики розрахунків електричних мереж; - основні положення нормативних документів 	
	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцінювати відповідність розрахованих показників роботи релейного захисту і автоматики електричних станцій та підстанцій діючим нормам і стандартам; - приймати рішення по доцільності рекомендації проектних рішень для конкретних умов виробництва. <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативно-правові акти, що регламентують роботу електроустановок; - Норми та стандарти, які вказують на особливість експлуатації електроустановок. 	<p>2.1.1.1 Релейний захист і автоматика електричних станцій</p>
<p>14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та</p>	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Знати:</p>	<p>2.1.1.2 Системи автоматизованого проектування електроустановок</p>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
електромеханічних систем	<p>- програмне забезпечення автоматизованого проектування, яке дозволяє автоматизувати вирішення технічних, техніко-економічних та оптимізаційних задач проектування на скінченій та нескінченій множинах доступних рішень, а також автоматизувати підготовку проектних документів – 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, 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>- розраховувати оптимальні розподіли навантаження між електричними станціями з врахуванням зміни втрат активної потужності в електричній мережі</p> <p>Знати:</p> <p>- програмне забезпечення автоматизованої системи керування, яке дозволяє автоматизувати вирішення задачі розподілу навантаження між електричними станціями</p>	<p>2.1.1.1 Автоматизовані системи керування електричних станцій</p>
15. Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.	<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>Знати:</p>	1.2.3 Методологія та організація наукових досліджень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
	- вимоги редакції щодо оформлення наукових робіт	
	Вміти: - знайти наукове видання за напрямком проведеного дослідження; - оформити отриманий матеріал за діючими вимогами та у відповідності до стандартів; - підготувати всі супровідні документи.	Переддипломна практика
	Знати: - профіль робіт, що публікуються в науковому фаховому виданні; адресу наукового фахового видання	

5 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.

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

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

6 Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У вищому навчальному закладі 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. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) – http://ihed.org.ua/images/pdf/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf

2. International Standard Classification of Education (ISCED 2011) – <http://www.uis.unesco.org/education/documents/isced-2011-en.pdf>.

3. ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013) – <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf>.

4. Закон України «Про вищу освіту» - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

5. 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

6. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010.– К. : Видавництво «Соцінформ», 2010.

7. Національна рамка кваліфікацій – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.

8. Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>