



# МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ. КУРСОВА РОБОТА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізитивна навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>«Електричні системи і мережі»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредит ЄКТС, 30 годин ( СРС - 30 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ (захист курсової роботи)</i>
Розклад занять	<i>roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Баженов Володимир Андрійович, канд..техн.наук, доцент 044 -204-48-18, <a href="mailto:v_bazenov@ukr.net">v_bazenov@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/NjE5OTk1Nzg2ODg2?cjc=gjfh2fj">https://classroom.google.com/c/NjE5OTk1Nzg2ODg2?cjc=gjfh2fj</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Силабус навчальної дисципліни "Моделі оптимального розвитку електричних систем. Курсова робота" складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" освітньо-професійної програми "Електричні системи і мережі". Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки.*

*Метою дисципліни "Моделі оптимального розвитку електричних систем. Курсова робота" є закріплення теоретичних засад дисципліни «Моделі оптимального розвитку електричних систем» та формування практичних навичок у рішенні задач щодо оптимізації розвитку електричних систем, зокрема оптимізації структури генеруючих потужностей та оптимізації розвитку електростанцій.*

#### **Компетентності:**

*ЗК02. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.*

*ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.*

*ЗК09. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.*

*ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки*

ФК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ФК6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електро-енергетиці, електротехніці та електромеханіці

ФК14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем

ФК20. Здатність застосовувати сучасні підходи до оптимального вибору параметрів та функціональних характеристик перспективних схем електроенергетичних систем

#### **Програмні результати навчання**

ПРН03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН04. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

ПРН05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

ПРН06. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

ПРН07. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН24. Виконувати техніко-економічні розрахунки та застосовувати системний підхід до розв'язання задачі розвитку електроенергетичних систем із застосуванням відповідних методів оптимізації

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Теоретичною і методологічною основою дисципліни є дисципліни циклу професійної та практичної підготовки бакалаврів – математики, загальної фізики, інформатики і теоретичних основ електротехніки.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Моделі оптимального розвитку електричних систем. Курсова робота»: складається з наступних етапів:

1. Отримання теми та завдання на курсову роботу.
2. Побудова лінійної моделі оптимізації структури генеруючих потужностей електроенергетичної системи. Розрахунок потужності та вибір електродвигуна.
3. Оптимізація структури генеруючих потужностей енергосистем за допомогою сімплекс-методу.
4. Оптимізація розвитку генеруючих потужностей електричних систем за допомогою методу динамічного програмування.
5. Оптимізація розвитку електричних мереж енергосистем
6. Оформлення курсової роботи та подання її на перевірку.
7. Захист курсової роботи.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Основні інформаційні ресурси:

1. Баженів В.А. Моделі оптимального розвитку енергосистем. Курсова робота. Навчальний посібник. Рекомендовано Методичною радою КПП імені Ігоря Сікорського (протокол №9 від 22.07.2023р.) для здобувачів ступеня магістра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, Київ, 2023, 53 с.

2. Баженів В.А. Моделі оптимального розвитку енергосистем. Навчальний посібник. Рекомендовано Методичною радою КПП імені Ігоря Сікорського (протокол №8 від 2.06.2023р.) для здобувачів ступеня магістра спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, Київ, 2023, 56 с.

3. Баженів В.А. Паненко О.М., Янковська О.М. Моделі оптимального розвитку енергосистем: Навчальний посібник. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 78 с.

4. Баженів В.А. Янковська О.М. Моделі оптимального розвитку енергосистем. Оптимізація структури генерувальних потужностей. Навчальний посібник. Практикум: Навчальний посібник. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 22 с.

5. Баженів В.А. Паненко О.М., Янковська О.М. Моделі оптимального розвитку енергосистем: Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни “Моделі оптимального розвитку енергосистем” для студентів всіх форм навчання та студентів іноземців спеціальності “Електричні системи та мережі”. К.: НТУУ”КПІ” (електронне видання), 2012. – 77 с.

#### Додаткові:

6. Баженів В.А., Гижя В.А. Янковська О.М. Методи оптимізації режимів енергосистем: Метод. вказівки до викон. курсової роботи для студентів усіх форм навчання та студ.-іноземців спец. «Електричні системи і мережі». К.: НТУУ”КПІ” (електронне видання), 2013. – 28 с.

7. Баженів В.А. Використання методів лінійного програмування для оптимізації розвитку електричних мереж сучасних енергосистем. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2016. № 2, с.93-97.

8. Баженів В.А. Використання методу гілок і границь для оптимізації розвитку електричних мереж сучасних енергосистем. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2021. № 6 (158), с.71-78.

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Кожному студенту надаються вихідні дані для виконання курсової роботи.  
В процесі виконання курсової роботи студенти повинні:

1. Побудувати лінійну модель оптимізації структури генеруючих потужностей електроенергетичної системи

2. Виконати оптимізацію структури генеруючих потужностей енергосистем за допомогою сімплекс-методу.

3. Виконати оптимізацію розвитку генеруючих потужностей електричних систем за допомогою методу динамічного програмування.

4. Виконати оптимізацію розвитку електричних мереж енергосистем

5. Оформлення курсової роботи та подання її на перевірку.

#### 6. Самостійна робота студента

№з /п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
2	Побудова лінійної моделі оптимізації структури генеруючих потужностей електроенергетичної системи	5
3	Оптимізація структури генеруючих потужностей енергосистем за допомогою сімплекс-методу.	5
4	Оптимізація розвитку генеруючих потужностей електричних систем за допомогою методу динамічного програмування.	6

5	Оптимізацію розвитку електричних мереж енергосистем	6
7	Оформлення курсової роботи та подати її на перевірку.	6
8	Захист курсової роботи.	2

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчального кредитного модулю заснована на корпоративній політиці КПІ ім. Ігоря Сікорського, оскільки ЗВО є вільним і автономним центром освіти, що покликаний давати адекватні відповіді на виклики сучасності, плекати й оберігати духовну свободу людини, що робить її спроможною діяти згідно з власним сумлінням; її громадянську свободу, яка є основою формування суспільно відповідальної особистості, та академічну свободу і добросовісність, що є головними рушійними чинниками наукового поступу. Внутрішня атмосфера Університету будується на засадах відкритості, прозорості, гостинності, повазі до особистості.

Результатом виконання курсової роботи має бути здобуття вмінь та навичок оптимізації розвитку електричних систем. Відповідь здобувача повинна демонструвати ознаки самостійності виконання поставлених завдань, відсутність ознак повторюваності та плагіату. Здобувач вищої освіти повинен дотримувати навчально-академічної етики та графіка навчального процесу; бути зваженим, уважним

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** Перевірка розділів КП.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

**Семестровий контроль:** залік (захист курсової роботи).

#### Залік

Рейтингова оцінка з курсової роботи розраховується із 100 балів та має дві складові.

Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 50 балів, а складової захисту – 50 балів.

#### 1. Стартова складова (RC):

- своєчасність виконання графіка виконання курсової роботи – 30 балів (за вчасно зданий розділ нараховується 6 балів, задача із затримкою до одного тижня – 4 бали, затримка до двох тижнів – 2 бали; більше ніж на два тижні – 0 балів.);
- якість оформлення пояснювальної записки – 7–10 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів – 7–10 балів.

#### 2. Складова захисту курсової роботи (RE):

- ступінь володіння теоретичним матеріалом (2 теоретичні запитання по курсовій роботі) – 10-20 балів;
- ступінь володіння практичними навичками (пояснення по схемі роботи системи керування, вміння визначити реалізацію різних режимів роботи схеми) – 10-20 балів;
- повнота висновків щодо виконаної роботи та рекомендацій щодо їх застосування – 5-10 балів.

Керівник курсової роботи має право відзначити оригінальність технічних рішень, активність та своєчасність виконання курсової роботи шляхом нарахування додаткових бонусних балів в розмірі до 10 балів.

Рейтингова оцінка студента визначається як сума рейтингових оцінок за кожний з видів навчальної діяльності як основних (обов'язкових), так і додаткових видів робіт за кредитним

модулем протягом семестру з урахуванням заохочувальних та штрафних балів. Після складання залікового оцінювання визначається рейтингова оцінка (загальний рейтинговий бал)  $RD=RC+RE$ .

Для отримання студентом відповідної оцінки з кредитного модуля його рейтингова оцінка  $RD$  переводиться згідно з таблицею:

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>95-100</i>	<i>Відмінно</i>
<i>85-94</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>75-84</i>	<i>Добре</i>
<i>65-74</i>	<i>Задовільно</i>
<i>60-64</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри електричних мереж та систем ФЕА Володимиром Баженовим.

**Ухвалено** кафедрою електричних мереж та систем ФЕА (протокол №13 від 20.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 22.06.2023 р.)