



# Обчислювальні методи та алгоритмізація

## КУРСОВА РОБОТА

### Силабус освітнього компоненту

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалавр)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>УПРАВЛІННЯ, ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИСТЕМ</i>
Статус дисципліни	<i>Цикл професійної підготовки. Нормативні компоненти освітньої програми</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/ заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, осінній семестр (для очної форми навчання)</i>
Обсяг дисципліни	<i>30 годин / 1 кредит ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст. викладач к.т.н. ТРУНІНА Ганна Олексіївна, 066 1512100</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom <a href="https://classroom.google.com/c/MTU4ODYyNzI0ODAx?cjc=42dmvaj">https://classroom.google.com/c/MTU4ODYyNzI0ODAx?cjc=42dmvaj</a></i>

#### Програма навчальної дисципліни

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

Програма навчальної дисципліни «Обчислювальні методи та алгоритмізація» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма "Управління, захист та автоматизація енергосистем".

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: (K02) здатність застосовувати незнання у практичних ситуаціях; (K08) здатність працювати автономно; (K17) здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання; (K26) здатність розуміти математичні підходи до принципів автоматичного регулювання в енергетичних системах, особливості функціонування пристроїв регулювання.

**Предмет навчальної дисципліни** – методи розв'язання нелінійних рівнянь, розв'язання систем лінійних і нелінійних рівнянь; методи інтерполяції функцій; чисельного інтегрування і диференціювання функцій; розв'язання диференціальних рівнянь; методи пошуку екстремумів функцій. Розробка відповідних алгоритмів реалізації цих методів і комп'ютерних програм на мові програмування C#.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** (ПР17) розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем і мереж; (П19) застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні; (ПР26) здійснювати проектну роботу в галузі управління, захисту та автоматизації енергосистем з використанням сучасних спеціалізованих програмних комплексів...

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти теоретичною базою дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисциплін є необхідними для вивчення дисципліни «Математичні задачі енергетики» та подальшого якісного виконання досліджень за темою атестаційної роботи.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Під час виконання курсової роботи студенти розробляють на мові програмування C# комп'ютерну програму, яка забезпечує розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Система рівнянь, що розв'язується, описує усталений режим електричної мережі на основі методу вузлових потенціалів. Методи розв'язання - метод Гауса (із зворотним ходом) або метод подвійної факторизації.

В роботі необхідно сформулювати систему лінійних рівнянь усталеного режиму електричної мережі, що відповідає індивідуальному завданню, виконати ручне розв'язання системи рівнянь одним із методів і обчислення параметрів режиму, розробити комп'ютерну програму, що реалізує поставлене завдання.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79378/3/Honcharov\\_chyselni\\_metody.pdf?jsessionid=A5082F45773CF85A3F0F59E6398F3221](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf?jsessionid=A5082F45773CF85A3F0F59E6398F3221)
2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с. ISBN 978-617-7789-18-4  
<http://repository.vsau.org/getfile.php/27703.pdf>
3. Мусяка В.Г. Основи числових методів [Текст] підручник / В.Г. Мусяка. — Дніпро : ЛІРА, 2017. - 256 с.  
[http://ecat.diit.edu.ua/ft/Musijaka\\_Osnovy\\_chyslovyeh\\_metodiv.pdf](http://ecat.diit.edu.ua/ft/Musijaka_Osnovy_chyslovyeh_metodiv.pdf)
4. Обчислювальні методи та алгоритмізація: комп'ютерний практикум (Електронний ресурс): навч. посіб. для студ. Спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. І. Сікорського; уклад.: О.В. Хоменко, Г.О. Труніна, О.О. Дмитренко. – Київ, КПІ, 2019. – 89 с.  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27727>
5. Обчислювальні методи та алгоритмізація: курсова робота (Електронний ресурс): навч. посіб. для студ. Спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. І. Сікорського; уклад.: О.В. Хоменко, Г.О. Труніна. – Київ, КПІ, 2021. – 85 с.  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/42214>

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

*Лекційні заняття – не передбачені  
Лабораторні роботи – не передбачені  
Практичні заняття – не передбачені*

**КУРСОВА РОБОТА**

*Підготовка курсової роботи має наступний порядок виконання:*

1. *Вибір індивідуального завдання;*
2. *Ознайомлення з теоретичним матеріалом;*
3. *Формування системи лінійних рівнянь усталеного режиму електричної мережі:*
  - *Обчислення елементів матриці вузлових провідностей (взаємні та власні провідності вузлів), складання неповної матриці провідностей;*
  - *Визначення структури вектора вільних членів (вузлові струми) і вектора невідомих (спад напруги до вузлів);*
  - *Складання системи лінійних рівнянь.*
4. *Розв'язання системи лінійних рівнянь. В залежності від методу розв'язання виконуємо такі дії:*
  - *Метод Гауса із зворотним ходом: реалізація прямого і зворотного ходу методу, моделювання алгоритму;*
  - *Метод подвійної факторизації: факторизація матриці провідностей, виділення факторних матриць, розв'язання системи рівнянь перемноженням факторних матриць на вектор струмів. Моделювання алгоритмів факторизації і розв'язання системи;*
5. *Перевірка правильності розв'язання системи рівнянь;*
6. *Обчислення параметрів режиму електричної мережі (напруги у вузлах, струмів в ділянках, втрати потужності);*
7. *Розробка блок-схеми програми, що включає основні її фрагменти. Розробка докладного алгоритму програми;*
8. *Програмна реалізація. Опис програми;*
9. *Налагодження програми, отримання результатів. Виведення тексту програми і результатів її роботи (проміжних і остаточних);*
10. *Перевірка результатів, зіставлення їх з результатами ручних обчислень.*
11. *Аналіз результатів, висновки по роботі.*

6. **Самостійна робота студента**

<i>№з/п</i>	<i>Вид самостійної роботи</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
<i>1</i>	<i>Ознайомлення з теоретичними засадами виконання курсової роботи</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>Виконання завдань курсової роботи</i>	<i>20</i>
<i>3</i>	<i>Підготовка до заліку</i>	<i>5</i>

**Політика та контроль**

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

*Система вимог, які викладач ставить перед студентом:*

- *правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали*

нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гуглдиску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських олімпіадах та наукових конференціях.
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні матеріалів та складанні контрольних заходів з дисципліни «Обчислювальні методи та алгоритмізація»
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц. мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

#### 8. Види контролю та Рейтингова Система Оцінювання результатів навчання (РСО)

**Поточний контроль:** Виконання всіх етапів і завдань курсової роботи

**Календарний контроль:** провадиться два рази в семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

**Семестровий контроль:** залік

**Умови допуску до семестрового контролю:** виконані та захищені всі етапи і завдання курсової роботи, семестровий рейтинг більше 40 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за виконання та захист етапів курсової роботи;

<i>Виконання та захист етапів курсової роботи</i>		<i>R<sub>c</sub></i>	<i>R<sub>зал.</sub></i>	<i>R</i>
<i>60</i>		<i>60</i>	<i>40</i>	<i>100</i>

### **Виконання та захист лабораторних робіт**

*Не передбачено*

### **Модульна контрольна робота**

*Не передбачено*

### **Форма семестрового контролю – залік**

*Критерії оцінювання заліку*

*Рейтинг R<sub>c</sub> = 0,6 \* R, тобто 60 балів – зараховується автоматично.*

*Рейтинг R<sub>c</sub> в межах (0,3 – 0,59) \* R, тобто 30 – 59 балів – студенти складають залік.*

*Максимальний рейтинг заліку R<sub>екз</sub> = 40 балів.*

*Рейтинг заліку R<sub>екз</sub> = 33 – 40 балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.*

*Рейтинг заліку R<sub>екз</sub> = 25 – 32 балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть процесів в об'єктах, які вивчав.*

*Рейтинг заліку R<sub>екз</sub> = 16 – 24 балів – студент частково відповідає на питання, показує знання, але недостатньо розуміє суть процесів моделювання. Відповіді непослідовні і нечіткі.*

*Рейтинг заліку R<sub>екз</sub> ≤ 15 балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті процесів моделювання, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.*

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

*складено доцентом кафедри автоматизації енергосистем,  
к.т.н. Хоменко О.В.*

*Ухвалено кафедрою автоматизації енергосистем ФЕА (протокол № 8 від 26.05.2022 р.)*

*Погоджено Методичною комісією факультету I (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)*

<sup>1</sup>Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.