

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА**  
**БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

---

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра електротехнічних систем

**ПОГОДЖЕНО**

Гарант ОПП «Відновлювані  
джерела енергії та  
гідроенергетика»  
Сергій КОРОБКА \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище, підпис)  
«28» серпня 2025 року

**ПОГОДЖЕНО**

Гарант ОПП «Відновлювані  
джерела енергії та  
гідроенергетика»  
Сергій КОРОБКА \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище, підпис)  
«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ»**

|                     |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| рівень вищої освіти | <u>перший (бакалаврський)</u><br>(назва освітнього рівня)                             |
| галузь знань        | <u>14 «Електрична інженерія»</u><br>(назва галузі знань)                              |
| спеціальність       | <u>145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u><br>(назва спеціальності) |
| освітня програма    | <u>«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u><br>(назва)                   |
| вид дисципліни      | <u>обов'язкова</u><br>(обов'язкова / за вибором)                                      |
| програма навчання   | _____<br>(повна/ скорочена)                                                           |

2025–2026, 2026–2027 навчальні роки

Робоча програма «Теоретичні основи електротехніки»

(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Левонюк В. Р. завідувач кафедри електротехнічних систем, к.т.н., доцент  
Михайлович Т. І. – в.о.доцента кафедри електротехнічних систем, к.т.н.

(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Завідувач кафедри Віталій ЛЕВОНЮК

(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» та G4 «Енерговиробництво»

(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМКС Віталій БОЯРЧУК

(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ

(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ Степан КОВАЛИЩИН

(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників                | Всього годин                      |                                    |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                                        | денна<br>форма<br>здобуття освіти | заочна<br>форма<br>здобуття освіти |
| <b>Семестр</b>                         | <b>4, 5</b>                       | <b>4, 5</b>                        |
| <b>Кількість кредитів/годин</b>        | 4/120, 4/120                      | 4/120, 4/120                       |
| <b>Усього годин аудиторної роботи</b>  | 48, 42                            | 14, 16                             |
| в т.ч.:                                |                                   |                                    |
| • лекційні заняття, год.               | 16, 14                            | 6, 8                               |
| • практичні заняття, год.              | —                                 | —                                  |
| • лабораторні заняття, год.            | 32, 28                            | 8, 8                               |
| • семінарські заняття, год.            | —                                 | —                                  |
| <b>Усього годин самостійної роботи</b> | 72, 78                            | 106, 104                           |
| <b>Форма контролю</b>                  | Іспит, Іспит                      | Іспит, Іспит                       |

*Примітка.*

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 37,5 %;

для заочної форми здобуття освіти – 14,2 %.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення дисципліни є формування у здобувачів системи базових знань з електричних і магнітних явищ, закономірностей та методів аналізу електричних кіл і полів, необхідних для подальшого опанування професійних дисциплін і вирішення інженерних задач у сфері відновлюваної та гідроенергетики.

**Завдання навчальної дисципліни передбачають:**

- ❖ ознайомлення з фундаментальними законами електромагнетизму та їхнім застосуванням до аналізу електричних кіл;
- ❖ формування навичок побудови та розрахунку лінійних та нелінійних електричних кіл постійного, змінного та несинусоїдного струмів;
- ❖ вивчення принципів утворення та властивостей трифазних систем електричних струмів;
- ❖ опанування методів аналізу чотиріполюсників, довгих ліній та систем з розподіленими параметрами;
- ❖ засвоєння основ теорії електромагнітного поля та її прикладного значення для аналізу електротехнічних систем;
- ❖ розвиток умінь застосовувати теоретичні знання для моделювання, розрахунку та оптимізації електротехнічних процесів у відновлюваній енергетиці.

**Пререквізити:** для успішного опанування курсу «Теоретичні основи електротехніки» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Вища математика».

**Постреквізити:** вивчення дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської освітньої програми, зокрема «Електричні машини та апарати», «Основи електроприводу», «Електропостачання», «Релейний захист електротехнічних установок». Отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт, проходження практики та розроблення комплексних проєктів.

**Відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:**

| Індекс в матриці ОПП                       | Програмні компоненти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Інтегральна компетентність</b>          | Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.                             |
| <b>Фахові (спеціальні) компетентності</b>  | СК9. Здатність здійснювати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, проводити експерименти з обробкою й аналізом результатів.                                                                                                                                               |
|                                            | СК10. Здатність вирішувати проблеми якості в енергетичній галузі.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                            | СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання та устаткування об'єктів відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.                                                                                                                                                                                                          |
|                                            | СК14. Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумулюючих електростанцій.                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                            | СК15. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.                                                                                                                                                                                         |
| <b>Програмні результати навчання (ПРН)</b> | ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності.                                                                                                                                                                                                     |
|                                            | ПРН8. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.                                                                                                                                                         |
|                                            | ПРН11. Розробляти проєкти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а |

|  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | також технічними умовами та іншими нормативними документами.                                                                                                                                                                              |
|  | ПРН14. Обирати та використовувати придатні методи та засоби вимірювань для визначення значень технологічних параметрів процесів та режимів роботи енергетичного обладнання відповідно до стандартів і вимог метрологічної служби України. |
|  | ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання.                                                              |
|  | ПРН21. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.                                                                                 |
|  | ПРН22. Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг.                                                                       |
|  | ПРН23. Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.                                                          |

### 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви тем                                               | Кількість годин                    |              |   |           |      |            |                                     |              |   |           |      |            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------|---|-----------|------|------------|-------------------------------------|--------------|---|-----------|------|------------|
|                                                         | денна форма здобуття освіти (ДФЗО) |              |   |           |      |            | заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО) |              |   |           |      |            |
|                                                         | усього                             | у тому числі |   |           |      |            | усього                              | у тому числі |   |           |      |            |
|                                                         |                                    | л            | п | лаб.      | інд. | с.р.       |                                     | л            | п | лаб.      | інд. | с.р.       |
| 1                                                       | 2                                  | 3            | 4 | 5         | 6    | 7          | 8                                   | 8            | 9 | 10        | 11   | 10         |
| <b>4 семестр</b>                                        |                                    |              |   |           |      |            |                                     |              |   |           |      |            |
| Тема 1. Основи теорії електричних кіл постійного струму | 31                                 | 4            |   | 24        |      | 3          | 31                                  | 2            |   | 6         |      | 23         |
| Тема 2. Електричні кола змінного синусоїдного струму    | 21                                 | 4            |   | 8         |      | 9          | 21                                  | 2            |   | 2         |      | 17         |
| Тема 3. Електричні кола з несинусоїдними струмами       | 19                                 | 4            |   |           |      | 15         | 19                                  | 1            |   |           |      | 18         |
| Тема 4 Чотириполюсники                                  | 19                                 | 4            |   |           |      | 15         | 19                                  | 1            |   |           |      | 18         |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів  | 30                                 |              |   |           |      | 30         | 30                                  |              |   |           |      | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                          | <b>120</b>                         | <b>16</b>    |   | <b>32</b> |      | <b>72</b>  | <b>120</b>                          | <b>6</b>     |   | <b>8</b>  |      | <b>106</b> |
| <b>5 семестр</b>                                        |                                    |              |   |           |      |            |                                     |              |   |           |      |            |
| Тема 5 Трифазні електричні кола                         | 34                                 | 4            |   | 24        |      | 6          | 34                                  | 2            |   | 6         |      | 26         |
| Тема 6 Перехідні процеси у лінійних електричних колах   | 19                                 | 4            |   |           |      | 15         | 19                                  | 2            |   |           |      | 17         |
| Тема 7 Електричні кола з розподіленими параметрами      | 20                                 | 4            |   | 4         |      | 12         | 20                                  | 2            |   | 2         |      | 16         |
| Тема 8 Електромагнітне поле                             | 17                                 | 2            |   |           |      | 15         | 17                                  | 2            |   |           |      | 15         |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів  | 30                                 |              |   |           |      | 30         | 30                                  |              |   |           |      | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                          | <b>120</b>                         | <b>14</b>    |   | <b>28</b> |      | <b>78</b>  | <b>120</b>                          | <b>8</b>     |   | <b>8</b>  |      | <b>104</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                           | <b>240</b>                         | <b>30</b>    |   | <b>60</b> |      | <b>150</b> | <b>240</b>                          | <b>14</b>    |   | <b>16</b> |      | <b>210</b> |

### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

| №<br>з/п                       | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кількість годин |          |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ДФЗО            | ЗФЗО     |
| 1                              | <b>Тема 1. Основи теорії електричних кіл постійного струму</b><br>1.1 Основні поняття про лінійні та нелінійні електричні кола постійного струму<br>1.2 Фундаментальні закони електротехніки<br>1.3 Методи аналізу електричних кіл із зосередженими параметрами (класичний метод та метод контурних струмів)<br>1.4 Метод вузлових напруг, еквівалентних перетворень та накладання. Баланс потужності в електричних колах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4               | 2        |
| 2                              | <b>Тема 2. Електричні кола змінного синусоїдного струму</b><br>2.1 Параметри синусоїдних напруг, ЕРС та струмів<br>2.2 Миттєві, комплексні миттєві, діючі, комплексні діючі та середні значення синусоїдних струмів, напруг та ЕРС<br>2.3 Зв'язок напруги, струму та потужності на резисторі, індуктивності і ємності у колі синусоїдного струму<br>2.4 Векторні діаграми напруг та струмів для резистора, індуктивності та ємності.<br>2.5 Послідовне, паралельне з'єднання резистора, індуктивності та ємності у колі синусоїдного струму<br>2.6 Трикутники напруг, струмів, опорів, провідностей та потужностей<br>2.7 Методи аналізу складних електричних кіл синусоїдного струму у символічній формі<br>2.8 Електричні кола синусоїдного струму із взаємоіндуктивними зв'язками<br>2.9 Резонансні явища в електричних колах синусоїдного струму<br>2.10 Баланс активної та реактивної потужності у колах синусоїдного струму | 4               | 2        |
| 3                              | <b>Тема 3. Електричні кола з несинусоїдними струмами</b><br>3.1 Поняття про вищі гармоніки<br>3.2 Умови періодичності несинусоїдних функцій<br>3.4 Розкладання несинусоїдних функцій в гармонійний ряд<br>3.5 Визначення коефіцієнтів функцій ряду Фур'є<br>3.6 Властивості несинусоїдних функцій. Коефіцієнти, які характеризують несинусоїдні напруги<br>3.7 Електричні фільтри вищих гармонік напруг та струмів. Вибір параметрів фільтрів вищих гармонік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4               | 2        |
| 4                              | <b>Тема 4. Чотириполосники</b><br>4.1 Основні поняття про чотириполосники та види рівнянь чотириполосників<br>4.2 Заступні схеми та вхідний опір чотириполосників. Визначення коефіцієнтів чотириполосників                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4               | 2        |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>16</b>       | <b>8</b> |
| 8                              | <b>Тема 5. Трифазні електричні кола</b><br>5.1 Поняття про трифазні електричні кола<br>5.2 Переваги трифазних кіл над трьома однофазними<br>5.3 Генерування трифазних ЕРС одним генератором                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4               | 3        |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                | 5.4 Основні схеми сполучення трифазних електричних кіл та їх характеристики<br>5.5 Умови симетрії трифазних електричних кіл<br>5.6 Вищі гармоніки у трифазних електричних колах<br>5.7 З'єднання трифазних електричних кіл зіркою з нульовим проводом<br>5.8 Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних зіркою<br>5.9 З'єднання трифазних електричних кіл трикутником. Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних трикутником<br>5.10 Векторні діаграми напруг та струмів трифазних кіл. Потужності у трифазних електричних колах та схеми їх вимірювання<br>5.11 Методи розрахунку симетричних та несиметричних трифазних електричних кіл                                                                                                                                |           |           |
| 9                              | <b>Тема 6. Перехідні процеси у лінійних електричних колах</b><br>6.1 Причини виникнення перехідних процесів в електричних колах<br>6.2 Перший та другий закони комутації в електричних колах<br>6.3 Основи класичного методу розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах<br>6.4 Порядок виконання розрахунку перехідних процесів в електричних колах<br>6.5 Розрахунок перехідних процесів у гілці з послідовно з'єднаних резистора та індуктивності і резистора та ємності, приєднаних до джерела постійної напруги<br>6.6 Розрахунок перехідних процесів у вітці з послідовним сполученням резистора, індуктивності та конденсатора приєднаної до джерела постійної напруги<br>6.7 Режими вмикання та вимикання віток в розгалужених електричних колах з джерелами постійної напруги. | 4         | 2         |
| 10                             | <b>Тема 7. Електричні кола з розподіленими параметрами</b><br>7.1 Рівняння лінії з розподіленими параметрами. Параметри лінії з розподіленими параметрами<br>7.2 Розв'язання системи диференціальних рівнянь довгої лінії<br>7.3 Параметри та характеристики довгої лінії<br>7.4 Натуральна потужність довгої лінії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4         | 3         |
| 11                             | <b>Тема 8. Електромагнітне поле</b><br>8.1 Електростатичне поле та його параметри<br>8.2 Електромагнітне поле постійного струму<br>8.3 Електромагнітне поле та його основні параметри.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         | 2         |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>14</b> | <b>10</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>30</b> | <b>18</b> |

## 5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст | Кількість годин |      |
|-------|--------------------------------|-----------------|------|
|       |                                | ДФЗО            | ЗФЗО |

|                                |                                                                                                            |           |           |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 1                              | Вимірювання струму, напруги, опору, потужності в електричних колах постійного і змінного струму            | 4         | 1         |
| 2                              | Дослідження електричних кіл постійного струму з послідовним і паралельним з'єднанням опорів                | 4         | 1         |
| 3                              | Дослідження розгалуженого електричного кола постійного струму                                              | 4         | 1         |
| 4                              | Дослідження електричного кола постійного струму зі мішаним з'єднанням елементів                            | 4         | 1         |
| 5                              | Дослідження нелінійних електричних кіл                                                                     | 4         | 1         |
| 6                              | Розрахунок електричних кіл постійного струму                                                               | 4         | 1         |
| 7                              | Дослідження кола змінного струму з послідовним з'єднанням резистора, котушки та конденсатора               | 4         | 1         |
| 8                              | Розрахунок однофазних кіл змінного струму символічним методом                                              | 4         | 1         |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                            | <b>32</b> | <b>8</b>  |
| 9                              | Дослідження резонансу напруг у нерозгалуженому електричному колі синусоїдного струму                       | 4         | 1         |
| 10                             | Дослідження кола змінного струму з паралельним з'єднанням резистора, котушки індуктивності та конденсатора | 2         | 1         |
| 11                             | Дослідження резонансу струмів у розгалуженому електричному колі синусоїдного струму                        | 2         | 1         |
| 12                             | Дослідження індуктивного зв'язаного електричного кола                                                      | 2         | 1         |
| 13                             | Дослідження режимів роботи трифазного кола при з'єднанні приймачів зіркою                                  | 4         | 1         |
| 14                             | Дослідження режимів роботи трифазного кола при з'єднанні приймачів в трикутник                             | 4         | 1         |
| 15                             | Розрахунок трифазних електричних кіл                                                                       | 2         | 1         |
| 16                             | Розрахунок електричних кіл із взаємодуктивними зв'язками                                                   | 2         |           |
| 17                             | Розрахунок перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами                            | 2         |           |
| 18                             | Дослідження лінії передач змінного струму низької напруги                                                  | 4         | 1         |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                            | <b>28</b> | <b>8</b>  |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                                            | <b>60</b> | <b>16</b> |

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кількість годин |      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | <b>Тема 1. Основи теорії електричних кіл постійного струму.</b> Основні поняття про лінійні та нелінійні електричні кола постійного струму. Фундаментальні закони електротехніки. Методи аналізу електричних кіл із зосередженими параметрами (класичний метод та метод контурних струмів). Метод вузлових напруг, еквівалентних перетворень та накладання. Баланс | 3               | 23   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |            |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|                                                        | потужності в електричних колах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |            |
| 2                                                      | <b>Тема 2. Електричні кола змінного синусоїдного струму.</b> Параметри синусоїдних напруг, ЕРС та струмів. Миттєві, комплексні миттєві, діючі, комплексні діючі та середні значення синусоїдних струмів, напруг та ЕРС. Зв'язок напруги, струму та потужності на резисторі, індуктивності і ємності у колі синусоїдного струму. Векторні діаграми напруг та струмів для резистора, індуктивності та ємності. Послідовне, паралельне з'єднання резистора, індуктивності та ємності у колі синусоїдного струму. Трикутники напруг, струмів, опорів, провідностей та потужностей. Методи аналізу складних електричних кіл синусоїдного струму у символічній формі. Електричні кола синусоїдного струму із взаємоіндуктивними зв'язками. Резонансні явища в електричних колах синусоїдного струму. Баланс активної та реактивної потужності у колах синусоїдного струму | 9         | 17         |
| 3                                                      | <b>Тема 3. Електричні кола з несинусоїдними струмами.</b> Поняття про вищі гармоніки. Умови періодичності несинусоїдних функцій. Розкладання несинусоїдних функцій в гармонійний ряд. Визначення коефіцієнтів функцій ряду Фур'є. 3.6 Властивості несинусоїдних функцій. Коефіцієнти, які характеризують несинусоїдні напруги. Електричні фільтри вищих гармонік напруг та струмів. Вибір параметрів фільтрів вищих гармонік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15        | 18         |
| 4                                                      | <b>Тема 4. Чотириполюсники.</b> Основні поняття про чотириполюсники та види рівнянь чотириполюсників. Заступні схеми та вхідний опір чотириполюсників. Визначення коефіцієнтів чотириполюсників                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15        | 18         |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30        | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>72</b> | <b>106</b> |
| 5                                                      | <b>Тема 5. Трифазні електричні кола.</b> Поняття про трифазні електричні кола. Переваги трифазних кіл над трьома однофазними. Генерування трифазних ЕРС одним генератором. Основні схеми сполучення трифазних електричних кіл та їх характеристики. Умови симетрії трифазних електричних кіл. Вищі гармоніки у трифазних електричних колах. З'єднання трифазних електричних кіл зіркою з нульовим проводом. Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних зіркою. З'єднання трифазних електричних кіл трикутником. Фазні та лінійні напруги і струми трифазних кіл з'єднаних трикутником. Векторні діаграми напруг та струмів трифазних кіл. Потужності у трифазних електричних колах та схеми їх вимірювання. Методи розрахунку симетричних та несиметричних трифазних електричних кіл.                                                                | 2         | 26         |
| 6                                                      | <b>Тема 6. Перехідні процеси у лінійних електричних колах.</b> Причини виникнення перехідних процесів в електричних колах. Перший та другий закони комутації в електричних колах. Основи класичного методу розрахунку перехідних процесів у лінійних електричних колах. Порядок виконання розрахунку перехідних процесів в електричних колах. Розрахунок перехідних процесів у гілці з послідовно з'єднаних резистора та індуктивності і резистора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1         | 17         |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |            |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                                                        | та ємності, приєднаних до джерела постійної напруги. Розрахунок перехідних процесів у вітці з послідовним сполученням резистора, індуктивності та конденсатора приєднаної до джерела постійної напруги. Режими вмикання та вимикання віток в розгалужених електричних колах з джерелами постійної напруги. |            |            |
| 7                                                      | <b>Тема 7. Електричні кола з розподіленими параметрами.</b> Рівняння лінії з розподіленими параметрами. Параметри лінії з розподіленими параметрами. Розв'язання системи диференціальних рівнянь довгої лінії. Параметри та характеристики довгої лінії. Натуральна потужність довгої лінії                | 2          | 16         |
| 8                                                      | <b>Тема 8. Електромагнітне поле.</b> Електростатичне поле та його параметри. Електромагнітне поле постійного струму. Електромагнітне поле та його основні параметри.                                                                                                                                       | 4          | 15         |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30         | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>78</b>  | <b>104</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>150</b> | <b>210</b> |

## 8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами). Використання методів дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

## 8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзаменів в обидвох семестрах.

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Електричні машини та апарати», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100 балів. Якщо підсумковий контроль здійснюється екзаменом, то 50 балів студент може отримати за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю. Якщо заліком, то 100 балів за результатами поточного оцінювання.

Результати поточного контролю оцінюються в кінці семестру сумою отриманих балів за поточну успішність:

### Критерії поточного оцінювання знань студентів

| Оцінка         | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»     | У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.                                                                                                       |
| «добре»        | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. |
| «задовільно»   | У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.                                                                                         |
| «незадовільно» | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.                                                                |

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                                                |            |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                              |             | для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики | для заліку |
| 90–100                                       | <b>A</b>    | відмінно                                                                     | зараховано |
| 82–89                                        | <b>B</b>    | добре                                                                        |            |

|       |           |                                                                  |                                                                   |
|-------|-----------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 74–81 | <b>C</b>  |                                                                  |                                                                   |
| 64–73 | <b>D</b>  |                                                                  |                                                                   |
| 60–63 | <b>E</b>  | задовільно                                                       |                                                                   |
| 35–59 | <b>FX</b> | незадовільно<br>з можливістю повторного<br>складання             | не зараховано з можливістю<br>повторного складання                |
| 0–34  | <b>F</b>  | незадовільно<br>з обов’язковим повторним<br>вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим<br>повторним вивченням<br>дисципліни |

## 10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Левонюк В. Р., Дробот І. М. Теоретичні основи електротехніки: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» (Частина 1). Львів: ЛНУП, 2023. 36 с.

2. Левонюк В. Р., Дробот І. М. Теоретичні основи електротехніки: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» (Частина 2). Львів: ЛНУП, 2023. 44 с.

3. Левонюк В. Р., Дробот І. М. Теоретичні основи електротехніки: методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» (Частина 3). Львів: ЛНУП, 2023. 30 с.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола : навч. посібник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. 312 с.

2. Чабан В. Електромагнетні кола: навч. посіб. Львів: Вид-во Тараса Сороки, 2011. 234 с.

3. Чабан В. Й. Теоретична електротехніка. Поле: навч. посіб. Львів: Вид-во Тараса Сороки, 2008. 182 с.

### Допоміжна

4. Бойко В. С., Бойко В. В. Теоретичні основи електротехніки: підручник. Київ: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2004. 272 с.

5. Малинівський С. М. Загальна електротехніка: навчальний посібник. Львів: НУ «ЛП», 2001. 596 с.

## 12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького – <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=11010> .

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

3.1. Electrical4U: Learn Electrical & Electronics Engineering: сайт-блог із великою кількістю статей на тему електротехніки, в тому числі електричних машин і апаратів URL: <https://www.electrical4u.com> .

3.2. All About Circuits (англ.). Доступні пояснення основ електротехніки, електричних мереж, методи аналізу кіл. URL: <https://www.allaboutcircuits.com/> .

3.3. PhET Interactive Simulations (Університет Колорадо): Інтерактивні симуляції електричних кіл, напруги, опору, потужності URL: <https://phet.colorado.edu> .

3.4. Electrical Engineering Portal (англ.), URL: <https://electrical-engineering-portal.com>

4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, м. Львів.