

**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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Декан факультету механіки,  
енергетики та інформаційних  
технологій  
Степан КОВАЛИШИН \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище, підпис)  
«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ОСНОВИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ»**

|                     |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 навчальний рік

Робоча програма «Основи електроприводу»

(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Дробот І. М. – старший викладач

(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 (за спеціалізацією)»

(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 КОВАЛИШИН

(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>6</b>                          | <b>6</b>                           |
| <b>Кількість кредитів/годин</b>        | 3/90                              | 3/90                               |
| <b>Усього годин аудиторної роботи</b>  | 48                                | 16                                 |
| в т.ч.:                                |                                   |                                    |
| • лекційні заняття, год.               | 16                                | 8                                  |
| • практичні заняття, год.              | —                                 | —                                  |
| • лабораторні заняття, год.            | 32                                | 8                                  |
| • семінарські заняття, год.            | —                                 | —                                  |
| <b>Усього годин самостійної роботи</b> | 90                                | 74                                 |
| <b>Форма контролю</b>                  | залік                             | залік                              |

*Примітка.*

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 53,3 %

для заочної форми здобуття освіти – 17,8 %

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Основи електроприводу» є формування у здобувачів вищої освіти знань про структуру, принципи побудови та функціонування систем електроприводу, а також набуття умінь виконувати їх аналіз і розрахунки для забезпечення надійної, безпечної та ефективної експлуатації споживачам.

### **Завдання навчальної дисципліни передбачають:**

- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи електроприводу;
- ❖ формування розуміння принципів побудови та роботи електроприводів постійного та змінного струмів
- ❖ засвоєння методів визначення параметрів і побудови функціональних та структурних схем електроприводів;
- ❖ опанування способів розрахунку та вибору електричних двигунів з урахуванням особливостей функціонування об'єктів керування;
- ❖ набуття умінь аналізувати статичні та динамічні режими роботи електромеханічних систем;
- ❖ вивчення впливу збурень на роботу електроприводів;
- ❖ формування навичок застосування техніко-економічних критеріїв під час синтезу систем керування електроприводами.

**Пререквізити:** для успішного опанування курсу «Основи електроприводу» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Електричні машини та апарати».

**Постреквізити:** вивчення дисципліни «Основи електроприводу» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської освітньої програми електротехнічного скерування, а також отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт, проходження практики та розроблення комплексних проектів. Це сприяє формуванню професійних умінь з аналізу, проектування, експлуатації та оптимізації електроенергетичних систем, а також здатності до управління технологічними процесами та впровадження інновацій в умовах сучасних викликів аграрного сектору.

**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 в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Фахові (спеціальні) компетентності</b> | СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання відповідно до природних умов.<br>СК15. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.<br>СК16. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Програмні результати навчання</b>      | ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності.<br>ПРН7. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності.<br>ПРН9. Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики з використанням енергоефективних методів.<br>ПРН11. Розробляти проекти 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 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>та іншими нормативними документами.</p> <p>ПРН13. Експлуатувати енергетичне обладнання у відповідності до виробничих цілей, законодавства і нормативних документів, зокрема, технічних регламентів та правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності.</p> <p>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.</p> <p>ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання.</p> <p>ПРН17. Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики.</p> <p>ПРН20. Знати методи і порядок проектування об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.</p> <p>ПРН21. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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>2 семестр</b>                                                     |                                    |              |           |      |      |           |                                     |              |   |          |      |            |
| Тема 1 Вступ. Стан та основні напрями розвитку електроприводу.       | 5                                  | 1            |           | 2    |      | 2         | 5                                   | 1            |   |          |      | 4          |
| Тема 2 Механіка електроприводу.                                      | 7                                  | 2            |           |      |      | 5         | 7                                   | 1            |   |          |      | 6          |
| Тема 3 Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів. | 21                                 | 4            |           | 8    |      | 9         | 21                                  | 2            |   | 3        |      | 16         |
| Тема 4 Регулювання координат електроприводів у розімкнених системах. | 26                                 | 6            |           | 10   |      | 10        | 26                                  | 3            |   | 3        |      | 20         |
| Тема 5 Перехідні процеси в електроприводах.                          | 6                                  | 1            |           | 2    |      | 3         | 6                                   |              |   |          |      | 6          |
| Тема 6 Автоматичне регулювання координат електроприводів.            | 18                                 | 1            |           | 10   |      | 7         | 18                                  | 1            |   | 2        |      | 15         |
| Тема 7 Енергетика електропривода.                                    | 7                                  | 1            |           |      |      | 6         | 7                                   |              |   |          |      | 7          |
| 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>8</b>     |   | <b>8</b> |      | <b>104</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                                        | <b>120</b>                         | <b>16</b>    | <b>32</b> |      |      | <b>72</b> | <b>120</b>                          | <b>8</b>     |   | <b>8</b> |      | <b>104</b> |

### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                        | Кількість годин |      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                       | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | Тема 1 Вступ.<br>1.1 Стан та основні напрями розвитку електроприводу. | 1               | 1    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|   | <p>1.2 Електропривод та його елементи. Основні поняття та визначення.</p> <p>1.3 Класифікація електроприводів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |
| 2 | <p>Тема 2 Механіка електроприводу.</p> <p>2.1 Статичні та динамічні сили і моменти, що діють у системі електропривод-робоча машина.</p> <p>2.2 Зведення моментів статичного опору і моментів інерції до вала електродвигуна.</p> <p>2.3 Рівняння руху електроприводу.</p> <p>2.4 Механічні характеристики робочих машин.</p> <p>2.5 Механічні характеристики електродвигунів.</p> <p>2.6 Методи експериментального визначення моменту інерції системи електродвигун-робоча машина.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 1 |
| 3 | <p>Тема 3 Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів.</p> <p>3.1 Електромеханічні та механічні характеристики двигунів постійного струму.</p> <p>3.1.1 Схема вмикання двигуна постійного струму незалежного збудження. Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик.</p> <p>3.1.2 Механічні характеристики ДПС НЗ у відносних одиницях.</p> <p>3.1.3 Енергетичний режим роботи ДПС НЗ. Гальмівні режими.</p> <p>3.1.4 Способи пуску ДПС НЗ. Розрахунок опорів пускових і гальмівних резисторів.</p> <p>3.1.5 Схема вмикання, статичні електромеханічні та механічні характеристики ДПС послідовного збудження.</p> <p>3.1.6 Схема вмикання, рівняння електромеханічних та механічних характеристик, режим роботи ДПС змішаного збудження.</p> <p>3.2 Електромеханічні та механічні характеристики двигунів змінного струму.</p> <p>3.2.1 Схема вмикання та заміщення трифазного асинхронного двигуна.</p> <p>3.2.2 Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик трифазного двигуна у параметричній формі та його аналіз.</p> <p>3.2.3 Природні та штучні характеристики трифазного асинхронного двигуна, їх розрахунок і побудова.</p> <p>3.2.4 Гальмівні режими трифазних асинхронних двигунів.</p> <p>3.2.5 Способи пуску, обмеження пускових струмів і моментів трифазних асинхронних двигунів.</p> <p>3.2.6 Розрахунок пускових резисторів, увімкнених в коло статора та ротора.</p> <p>3.2.7 Механічні характеристики однофазних та універсальних колекторних двигунів.</p> <p>3.2.8 Механічна та кутова характеристика синхронного двигуна.</p> | 4 | 2 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 4 | <p>Тема 4 Регулювання координат електроприводів у розімкнених системах.</p> <p>4.1 Загальні питання про регулювання координат електропривода.</p> <p>4.2 Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів.</p> <p>4.3 Регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму.</p> <p>4.3.1 Регулювання кутової швидкості ДПС НЗ зміною напруги на якорі.</p> <p>4.3.2 Реостатне регулювання кутової швидкості ДПС НЗ.</p> <p>4.3.3 Регулювання кутової швидкості ДПС НЗ зміною магнітного потоку.</p> <p>4.3.4 Імпульсний спосіб регулювання кутової швидкості ДПС НЗ.</p> <p>4.4 Регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів.</p> <p>4.4.1 Загальні відомості.</p> <p>4.4.2 Частотне регулювання кутової швидкості АД.</p> <p>4.4.3 Перетворювачі частоти для керування АД.</p> <p>4.4.4 Регулювання кутової швидкості АД зміною числа пар полюсів.</p> <p>4.4.5 Регулювання кутової швидкості АД зміною опору роторного кола.</p> <p>4.4.6 Асинхронний регульований електропривод у каскадних схемах.</p> <p>4.4.7 Регулювання кутової швидкості АД зміною напруги на статорі.</p> | 6 | 3 |
| 5 | <p>Тема 5 Перехідні процеси в електроприводах.</p> <p>5.1 Загальні положення.</p> <p>5.2 Визначення часу пуску і гальмування системи електродвигун-робоча машина.</p> <p>5.3 Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна при незмінних статичному моменті і моменті інерції</p> <p>5.4 Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна при незмінному моменті інерції і моменті статичних опорів, лінійно залежним від швидкості</p> <p>5.5 Перехідні процеси в електроприводах з трифазними асинхронними електроприводами</p> <p>5.6 Динамічні характеристики асинхронних електродвигунів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 |   |
| 6 | <p>Тема 6 Автоматичне регулювання координат електроприводів.</p> <p>6.1 Загальні відомості.</p> <p>6.2 Система автоматичного регулювання кутової швидкості ДПС НЗ.</p> <p>6.3 Системи автоматичного регулювання моменту ДПС НЗ.</p> <p>6.4 Обмеження струму і моменту ДПС НЗ у замкненій системі з нелінійним від'ємним зворотним зв'язком по струму.</p> <p>6.5 Автоматичне регулювання положення.</p> <p>6.6 Автоматичне регулювання кутової швидкості АД зміною</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 1 |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|                                | напруги живлення з від'ємним зворотним зв'язком по швидкості.<br>6.7 Автоматичне частотне регулювання кутової швидкості АД.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |          |
| 7                              | Тема 7 Енергетика електропривода.<br>7.1 Основні енергетичні показники роботи електроприводу.<br>7.2 Втрати потужності, ККД і коефіцієнт потужності в нерегульованому електроприводі при роботі в усталеному режимі.<br>7.3 Втрати потужності в регульованому електроприводі при роботі в усталеному режимі.<br>7.4 Втрати енергії в нерегульованому електроприводі у перехідних режимах роботи і способи їх зниження.<br>7.5 Втрати енергії в регульованому електроприводі у перехідних процесах і способи їх зниження<br>7.6 Шляхи енергозбереження в електроприводі. | 1         |          |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>16</b> | <b>8</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>16</b> | <b>8</b> |

## 5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                     | Кількість годин |      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | ТБ, видача завдань на індивідуальну роботу                                                                                                                                                                                                                         | 2               |      |
| 2     | Дослідження механічних характеристик двигуна постійного струму паралельного збудження.                                                                                                                                                                             | 2               | 1    |
| 3     | Дослідження робочих і механічних характеристик трифазного двигуна з короткозамкненим ротором                                                                                                                                                                       | 2               | 1    |
| 4     | Особливості побудови релейно-контактних схем електроприводу                                                                                                                                                                                                        | 4               | 1    |
| 5     | Автоматичний пуск двигуна постійного струму паралельного збудження у функції часу, е.р.с. та струму                                                                                                                                                                | 2               | 1    |
| 6     | Найпростіші схеми керування асинхронним двигуном<br>Схема керування трифазним асинхронним електродвигуном з короткозамкненим ротором з обмеженням пускового струму і моменту активними опорами та перемиканням обмотки статора із «зірки» на «трикутник» при пуску | 2               |      |
| 7     | Принципальні електричні схеми керування пуском асинхронних двигунів з фазним ротором                                                                                                                                                                               | 2               |      |
| 8     | Принципальні електричні схеми керування багатошвидкісними електродвигунами                                                                                                                                                                                         | 2               |      |
| 9     | Вивчення будови та правил монтажу частотного перетворювача АВВ ACS 150. Мануальне (ручне) керування асинхронним електродвигуном за допомогою частотного перетворювача АВВ ACS 150                                                                                  | 2               | 1    |
| 10    | Енергетика перехідних процесів двошвидкісного асинхронного двигуна                                                                                                                                                                                                 | 2               |      |
| 11    | Гальмування двигунів постійного струму у функції часу, ЕРС                                                                                                                                                                                                         | 2               | 1    |
| 12    | Пуск у функції часу і гальмування електродвигуна постійного                                                                                                                                                                                                        | 2               |      |



|                                |                                                                                                                                                    |           |          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|                                | струму з незалежним збудженням                                                                                                                     |           |          |
| 13                             | Схема пуску, динамічного гальмування та автоматичного гальмування противмиканням трифазного асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором | 2         |          |
| 14                             | Дослідження роботи електроприводу з електромашинним підсилювачем поперечного поля                                                                  | 2         | 1        |
| 15                             | Дослідження електроприводу постійного струму з магнітним підсилювачем                                                                              | 2         | 1        |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                                                                    | <b>32</b> | <b>8</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                                                                                    | <b>32</b> | <b>8</b> |

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кількість годин |      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | <b>Тема 1 Вступ.</b> Стан та основні напрями розвитку електроприводу. Електропривод та його елементи. Основні поняття та визначення. Класифікація електроприводів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2               | 4    |
| 2     | <b>Тема 2 Механіка електроприводу.</b> Статичні та динамічні сили і моменти, що діють у системі електропривод-робоча машина. Зведення моментів статичного опору і моментів інерції до вала електродвигуна. Рівняння руху електроприводу. Механічні характеристики робочих машин. Механічні характеристики електродвигунів. Методи експериментального визначення моменту інерції системи електродвигун-робоча машина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5               | 6    |
| 3     | <b>Тема 3 Електромеханічні та механічні характеристики електродвигунів.</b> Електромеханічні та механічні характеристики двигунів постійного струму. Схема вмикання двигуна постійного струму незалежного збудження. Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик Механічні характеристики ДПС НЗ у відносних одиницях. Енергетичний режим роботи ДПС НЗ. Гальмівні режими. Способи пуску ДПС НЗ. Розрахунок опорів пускових і гальмівних резисторів. Схема вмикання, статичні електромеханічні та механічні характеристики ДПС послідовного збудження. Схема вмикання, рівняння електромеханічних та механічних характеристик, режим роботи ДПС змішаного збудження. Електромеханічні та механічні характеристики двигунів змінного струму. Схема вмикання та заміщення трифазного асинхронного двигуна. Рівняння статичних електромеханічної та механічної характеристик трифазного двигуна у параметричній формі та його аналіз. Природні та штучні характеристики трифазного асинхронного двигуна, їх розрахунок і побудова. Гальмівні режими трифазних асинхронних двигунів. Способи пуску, обмеження пускових струмів і моментів трифазних асинхронних двигунів. Розрахунок пускових резисторів, увімкнених в коло статора та ротора. Механічні характеристики однофазних та універсальних колекторних двигунів. Механічна та кутова характеристика синхронного двигуна. | 9               | 16   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |            |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 4                                                      | <p><b>Тема 4 Регулювання координат електроприводів у розімкнених системах.</b> Загальні питання про регулювання координат електропривода. Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів. Регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму. Регулювання кутової швидкості ДПС НЗ зміною напруги на якорі. Реостатне регулювання кутової швидкості ДПС НЗ. Регулювання кутової швидкості ДПС НЗ зміною магнітного потоку. Імпульсний спосіб регулювання кутової швидкості ДПС НЗ. Регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів. Загальні відомості. Частотне регулювання кутової швидкості АД. Перетворювачі частоти для керування АД. Регулювання кутової швидкості АД зміною числа пар полюсів. Регулювання кутової швидкості АД зміною опору роторного кола. Асинхронний регульований електропривод у каскадних схемах. Регулювання кутової швидкості АД зміною напруги на статорі.</p> | 10        | 20         |
| 5                                                      | <p><b>Тема 5 Перехідні процеси в електроприводах.</b> Загальні положення. Визначення часу пуску і гальмування системи електродвигун-робоча машина. Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна при незмінних статичному моменті і моменті інерції Механічні перехідні процеси в електроприводі з лінійною механічною характеристикою двигуна при незмінному моменті інерції і моменті статичних опорів, лінійно залежним від швидкості Перехідні процеси в електроприводах з трифазними асинхронними електроприводами. Динамічні характеристики асинхронних електродвигунів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3         | 6          |
| 6                                                      | <p><b>Тема 6 Автоматичне регулювання координат електроприводів.</b> Загальні відомості. Система автоматичного регулювання кутової швидкості ДПС НЗ. Системи автоматичного регулювання моменту ДПС НЗ. Обмеження струму і моменту ДПС НЗ у замкненій системі з нелінійним від'ємним зворотним зв'язком по струму. Автоматичне регулювання положення. Автоматичне регулювання кутової швидкості АД зміною напруги живлення з від'ємним зворотним зв'язком по швидкості. Автоматичне частотне регулювання кутової швидкості АД.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7         | 15         |
| 7                                                      | <p><b>Тема 7 Енергетика електропривода.</b> Основні енергетичні показники роботи електроприводу. Втрати потужності, ККД і коефіцієнт потужності в нерегульованому електроприводі при роботі в усталеному режимі. Втрати потужності в регульованому електроприводі при роботі в усталеному режимі.</p> <p>7.4 Втрати енергії в нерегульованому електроприводі у перехідних режимах роботи і способи їх зниження.</p> <p>7.5 Втрати енергії в регульованому електроприводі у перехідних процесах і способи їх зниження</p> <p>7.6 Шляхи енергозбереження в електроприводі.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6         | 7          |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30        | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>72</b> | <b>104</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>72</b> | <b>104</b> |

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Основи електроприводу» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів проблемно-орієнтованих і 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 заліку.

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Основи електроприводу», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

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                                       | A           | відмінно                                                                     | зараховано                                                  |
| 82–89                                        | B           | добре                                                                        |                                                             |
| 74–81                                        | C           |                                                                              |                                                             |
| 64–73                                        | D           | задовільно                                                                   |                                                             |
| 60–63                                        | E           |                                                                              |                                                             |
| 35–59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання                               | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0–34                                         | F           | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни                   | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

## 10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Марущак Я. Ю., Гречин Д. П., Михайлович Т. І., Дробот І. М. Основи електроприводу: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» денної і заочної форм навчання. Львів: ЛНУП, 2025 р. 112 с.

2. Дробот І. М. Основи електроприводу: методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної і заочної форм навчання. Львів. ЛНАУ, 2023 р. 104 с.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Лавріненко Ю. М., Марченко О. С. Електропривод: підручник. Київ: Видавництво «Ліра-К». 2009 р. 504 с.

2. Теорія електропривода. Курс лекцій для студентів напряму підготовки "Електромеханіка", спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" денної форми навчання. Уклад. М. Я. Островерхов. Київ: НТУУ "КПІ", 2010 р. 274 с.

3. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича. Київ: Либідь, 2005 р. 672 с.

4. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія і практика): Навчальний посібник. За ред. М. Г. Поповича, В. В. Кострицького. Київ: КНУТД, 2008 р. 408 с.

### **Допоміжна**

5. Теорія електропривода. За ред. М. Г. Поповича. Київ: Вища школа, 1993 р. 495 с.

6. Марченко О. С., Лавріненко Ю. М. Електропривід. Київ: Урожай, 1995 р. 260 с.

7. Практикум з електропривода. В. С. Олійник, О. С. Марченко, Є. Л. Жулай, Ю. М. Лавріненко. Київ: Урожай, 1995 р. 190 с.

8. Піцан Р. М. Збірник задач до курсу "Електропривід". Піцан Р. М., Бардачевський В. Т., Бойчук Б. Г. – Львів: вид-во. ДУ "Львів. політехніка", 1999 р. 426 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=10932>

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .

3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .

3.3. Державна інспекція енергетичного нагляду України (Держенергонагляд), публікації, методичні рекомендації, вимоги безпеки в енергетиці URL: <https://denr.gov.ua> .

3.4. Електротехнічний портал ELEKS Energy, візуальні матеріали, електричні схеми, бази знань з електропостачання та енергетики URL: <https://dakar.eleks.com> .

3.5. Electrical Engineering Portal (англ.)

3.5.1. <https://electrical-engineering-portal.com>

3.5.2. <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php>

3.5.3. <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automaticED.php#electricdriveAC>

3.5.4. [https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/electrical\\_apparatus.php](https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/electrical_apparatus.php)

3.5.5. <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/automation.php>

3.5.6. <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/converters.php>

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