

**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  
«СИЛОВА ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»**

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

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Силова перетворювальна техніка»

(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 форма здобуття освіти | заочна форма здобуття освіти |
| <b>Семестр</b>                         | 5                           | 5                            |
| <b>Кількість кредитів/годин</b>        | 4/120                       | 4/120                        |
| <b>Усього годин аудиторної роботи</b>  | 48                          | 20                           |
| в т.ч.:                                |                             |                              |
| • лекційні заняття, год.               | 16                          | 10                           |
| • практичні заняття, год.              | 32                          | 10                           |
| • лабораторні заняття, год.            | –                           | –                            |
| • семінарські заняття, год.            | –                           | –                            |
| <b>Усього годин самостійної роботи</b> | 72                          | 100                          |
| <b>Форма контролю</b>                  | іспит                       | іспит                        |

*Примітка.*

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 35 %

для заочної форми здобуття освіти – 16,7 %

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Силова перетворювальна техніка» є формування у здобувачів вищої освіти знань про структуру, принципи побудови та функціонування силової перетворювальної техніки, а також набуття умінь виконувати їх аналіз і розрахунки та вибір елементів силової перетворювальної техніки.

**Завдання навчальної дисципліни передбачають:**

- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи випрямлячів;
- ❖ набуття знань про структуру, класифікацію та режими роботи інверторів та перетворювачів частоти;
- ❖ набуття знань стосовно електромагнітної сумісності.

**Пререквізити:** для успішного опанування курсу «Силова перетворювальна техніка» необхідно володіти знаннями із курсів: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електроніка та мікросхемотехніка».

**Постреквізити:** вивчення дисципліни «Силова перетворювальна техніка» створює підґрунтя для опанування електротехнічних компонент бакалаврської освітньої програми. 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>Загальні компетентності</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Фахові (спеціальні) компетентності</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання відповідно до природних умов.</li> <li>❖ Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.</li> <li>❖ Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.</li> <li>❖ Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Програмні результати навчання</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ 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 та іншими нормативними документами.</li> </ul> |

### 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>5 семестр</b>                                                                                  |                                    |              |   |           |      |           |                                     |              |           |      |      |            |
| Тема 1. Випрямлячі                                                                                | 44                                 | 6            |   | 14        |      | 24        | 44                                  | 4            | 6         |      |      | 34         |
| Тема 2. Інвертори та перетворювачі частоти                                                        | 38                                 | 6            |   | 16        |      | 16        | 38                                  | 4            | 3         |      |      | 31         |
| Тема 3. Електромагнітна сумісність та основні показники електронних та мікропроцесорних пристроїв | 8                                  | 4            |   | 2         |      | 4         | 8                                   | 2            | 1         |      |      | 5          |
| 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>78</b> | <b>120</b>                          | <b>10</b>    | <b>10</b> |      |      | <b>100</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                                                                     | <b>120</b>                         | <b>16</b>    |   | <b>32</b> |      | <b>78</b> | <b>120</b>                          | <b>10</b>    | <b>10</b> |      |      | <b>100</b> |

#### 4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кількість годин |      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | Тема 1 Випрямлячі.<br>1.1 Однофазні керовані випрямлячі.<br>1.1.1 Однофазний керований випрямляч з виведенням від середньої точки вторинної обмотки трансформатора.<br>1.1.2 Однофазний мостовий керований випрямляч.<br>1.2 Трифазні керовані випрямлячі.<br>1.2.1 Трифазний мостовий керований випрямляч із виводами від середньої точки трансформатора.<br>1.2.2 Трифазний мостовий керований випрямляч.<br>1.2.3 Шестифазні схеми.<br>1.3 Електроприводи по системі тиристорний перетворювач-двигун постійного струму. | 6               | 4    |
| 2     | Тема 2 Інвертори та перетворювачі частоти.<br>2.1 Автономні інвертори.<br>2.1.1 Призначення та класифікація.<br>2.1.2 Однофазний інвертор струму.<br>2.1.3 Півмостовий однофазний інвертор напруги.<br>2.1.4 Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах.<br>2.1.5 Випрямлячі з багатократним перетворенням.<br>2.2 Інвертори, ведені мережею.<br>2.3 Приклади застосування інверторів із використанням мікроелектронних пристроїв.<br>2.4 Перетворювачі частоти.                                  | 6               | 4    |
| 3     | Тема 3 Електромагнітна сумісність та основні показники електронних та мікропроцесорних пристроїв.<br>3.1 Перешкоди в колах живлення.<br>3.2 Способи боротьби з перешкодами.<br>3.2.1 Екранування електронних пристроїв.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4               | 2    |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                | 3.2.2 Використання гальванічної розв'язки.<br>3.2.3 Конструктивні методи боротьби з перешкодами.<br>3.3 Загальні відомості про електромагнітну сумісність.<br>3.4 Коефіцієнт потужності вентильних перетворювачів.<br>3.5 Некеровані джерела реактивної потужності.<br>3.6 Згладжувальні фільтри. |           |           |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>16</b> | <b>10</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>16</b> | <b>10</b> |

## 5. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

| № з/п                          | Назви тем та їх короткий зміст                                                       | Кількість годин |           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|                                |                                                                                      | ДФЗО            | ЗФЗО      |
| 1                              | Розрахунок однофазного некерованого випрямляча малої потужності                      | 2               | 1         |
| 2                              | Розрахунок трифазного некерованого випрямляча                                        | 2               | 1         |
| 3                              | Розрахунок параметричного стабілізатора постійної напруги                            | 2               |           |
| 4                              | Розрахунок інтегральних стабілізаторів напруги                                       | 4               |           |
| 5                              | Розрахунок керованого випрямляча.                                                    | 8               | 4         |
| 6                              | Розрахунок однофазного автономного інвертора                                         | 4               | 3         |
| 7                              | Розрахунок та вибір елементів перетворювача частоти на базі транзисторного інвертора | 6               |           |
| 8                              | Розробка алгоритмів керування автономними інверторами напруги                        | 2               |           |
| 9                              | Розрахунок параметрів згладжуючих фільтрів                                           | 2               | 1         |
| <b>Усього годин за семестр</b> |                                                                                      | <b>32</b>       | <b>10</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                  |                                                                                      | <b>32</b>       | <b>10</b> |

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назви тем та їх короткий зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кількість годин |      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ДФЗО            | ЗФЗО |
| 1     | <b>Тема 1 Випрямлячі.</b> Однофазні керовані випрямлячі. Однофазний керований випрямляч з виведенням від середньої точки вторинної обмотки трансформатора. Однофазний мостовий керований випрямляч. Трифазні керовані випрямлячі. Трифазний мостовий керований випрямляч із виводами від середньої точки трансформатора. Трифазний мостовий керований випрямляч. Шестифазні схеми. Електроприводи по системі тиристорний перетворювач-двигун постійного струму. | 24              | 34   |
| 2     | <b>Тема 2 Інвертори та перетворювачі частоти.</b> Автономні інвертори. Призначення та класифікація. Однофазний інвертор струму. Півмостовий однофазний інвертор напруги. Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах. Випрямлячі з багатократним перетворенням. Інвертори, ведені мережею. Приклади застосування інверторів із використанням мікроелектронних пристроїв. Перетворювачі частоти.                                         | 16              | 31   |
| 3     | <b>Тема 3 Електромагнітна сумісність та основні показники електронних та мікропроцесорних пристроїв.</b> Перешкоди в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4               | 5    |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |            |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|                                                        | колах живлення. Способи боротьби з перешкодами. Екранування електронних пристроїв. Використання гальванічної розв'язки. Конструктивні методи боротьби з перешкодами. Загальні відомості про електромагнітну сумісність. Коефіцієнт потужності вентильних перетворювачів. Некеровані джерела реактивної потужності. Згладжувальні фільтри. |           |            |
| Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30        | 30         |
| <b>Усього годин за семестр</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>72</b> | <b>100</b> |
| <b>ВСЬОГО</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>78</b> | <b>100</b> |

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Силова перетворювальна техніка» 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 мозкового штурму, 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 екзамену.

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Силова перетворювальна техніка», 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. Гречин Д. П., Дробот І. М. Силова перетворювальна техніка. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика». Львів ЛНУП. 2024 р. 63 с.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Київ: Каравела. 2009. 416 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://4exam.info/book\\_158.html](http://4exam.info/book_158.html)

2. Денисов, Ю. О. Системи перетворювальної. РВВ ЧДТУ. 2012. 172 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/9153?show=full>

3. Савченко І. Д. Приводи систем керування. РВВ ДНУ. 2014 р. 112 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://repository.dnu.dp.ua:1100/upload/6121a98ca4bfc392659f8aaeaa27d10ePrivodi-sistem-keruvannya.pdf>.

4. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами [Текст] . навч. посіб. Вінниця: ВНТУ. 2009. 146 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://voznyak.vk.vntu.edu.ua/file/eb4528ae15b0ecc3a5e08246b7c4453b.pdf>.

5. Грабко В. В., Кучерук В. Ю., Возняк О. М. Мікропроцесорні системи керування електроприводами [Текст]: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ. 2009. 146 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://voznyak.vk.vntu.edu.ua/file/eb4528ae15b0ecc3a5e08246b7c4453b.pdf>

### **Допоміжна**

1. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. Т. 4, кн. 1. Силова електроніка. В. І. Сенько, М. В. Панасенко, Є. В. Сенько та ін. Київ: Каравелла, 2013. 639 с.

2. Електромагнітна сумісність у системах електропостачання. Підручник. І. В. Жежеленко, А. К. Шидловський, Г. Г. Півняк, Ю. Л. Саєнко. Донецьк. Нац. гірнич. ун-т. 2009. 319 с.

3. Руденко В. С. Промислова електроніка. Підручник. В. С. Руденко, В. Я. Ромашко, В. В. Трифонюк. Київ. Либідь. 1993. 432 с.

Електроніка та мікросхемотехніка. Промислова електроніка: метод. вказівки до викон. лабораторних робіт для студ. напрямів 0925 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та 0906 "Електротехніка" денної та заочної

форм навчання. Національний ун-т харчових технологій. Уклад. Б. М. Гончаренко та ін. Київ. НУХТ. 2005. 40 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=10928>.

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.), 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.