

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 26/ 1 |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки
і робототехніки

27 жовтня 2025 р.,
протокол № 9

Голова Вченої ради
Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Енергоефективність та енергозбереження»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики та
автоматизації

ім. проф. Б.Б. Самотокіна
24 жовтня 2025 р., протокол № 09

Завідувач кафедри

Олексій ГРОМОВИЙ
Гарант освітньо-професійної
програми

Анна ГУМЕНЮК

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, декан факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки Андрій ТКАЧУК; доктор технічних наук, професор, професор кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Віктор КОВАЛЕНКО

Житомир
2025 – 2026 н.р.

| | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 2 |

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» (зі змінами та доповненнями) для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 серпня 2025 р., протокол № 7.

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» (зі змінами та доповненнями) для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітня програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 жовтня 2025 р., протокол № 9.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 3 |

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | денна форма здобуття вищої освіти | заочна форма здобуття вищої освіти |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» | Обов'язкова | |
| Модулів – 2 | Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 2 | | 4-й | - |
| Загальна кількість годин – 90 | | Семестр | |
| | | 8-й | - |
| Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 5,25 | Освітній ступінь «бакалавр» | Лекції | |
| | | 32 год. | - |
| | | Практичні | |
| | | 16 год. | - |
| | | Лабораторні | |
| | | - | - |
| | | Самостійна робота | |
| 42 год. | - | | |
| Вид контролю: екзамен | | | |

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:
для денної форми здобуття вищої освіти – 53% аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

| | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 4 |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» є формування у здобувачів вищої освіти системи знань, умінь і практичних навичок щодо раціонального використання енергетичних ресурсів, аналізу енергоспоживання електротехнічних та електроенергетичних систем, оцінювання енергетичних втрат і розроблення інженерних рішень, спрямованих на підвищення енергоефективності та забезпечення сталого розвитку енергетики.

Для вивчення курсу студенти повинні мати певні знання вищої математики, фізики (електрика, магнетизм, теплові процеси), теоретичних основ електротехніки, автоматизованого електроприводу, основ теплотехніки та термодинаміки, основ метрології.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- формування у здобувачів вищої освіти системних знань про принципи раціонального використання енергетичних ресурсів;
- ознайомлення з сучасними підходами та технологіями підвищення енергоефективності електроенергетичних і електротехнічних систем;
- набуття навичок аналізу енергоспоживання та визначення втрат електричної і теплової енергії;
- формування вмінь застосовувати методи енергетичного аналізу та енергоаудиту;
- розвиток здатності обґрунтовувати та розробляти інженерні рішення з енергозбереження;
- ознайомлення з нормативно-правовою базою та стандартами у сфері енергоефективності;
- формування навичок використання сучасних вимірювальних приладів і програмних засобів для оцінювання енергоефективності;
- розвиток відповідальності за прийняті технічні рішення з урахуванням принципів сталого розвитку та екологічної безпеки;
- підготовка здобувачів до практичної діяльності в галузі енергоефективності та енергоменеджменту;
- формування здатності до самостійного аналізу та впровадження енергоефективних заходів у реальних умовах експлуатації енергетичних об'єктів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 5 |

К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

К07. Здатність працювати в команді.

К08. Здатність працювати автономно.

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

К18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

К19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні **Soft skills**:

| | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 6 |

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 7 |

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Енергоефективність та енергозбереження як складові сталого розвитку (К02, К05, К19, К20, Р09, ПР13, ПР18).

Поняття енергоефективності та енергозбереження. Їх роль у забезпеченні енергетичної безпеки держави. Взаємозв'язок енергоефективності, економічного розвитку та екологічної безпеки. Місце енергоефективності в сучасній електроенергетиці.

Тема 2. Енергетичні ресурси та структура енергоспоживання (К02, К05, К6, К19, К20, ПР07, ПР10, ПР13).

Класифікація енергетичних ресурсів. Первинні та вторинні енергоресурси. Структура енергоспоживання в електроенергетиці, промисловості та житлово-комунальному секторі. Основні тенденції змін енергоспоживання.

Тема 3. Втрати електричної енергії в електроенергетичних системах (К06, К12, К16, ПР07, ПР09, ПР19).

Види втрат електричної енергії: технологічні, комерційні, експлуатаційні. Причини виникнення втрат у мережах, трансформаторах, електрообладнанні. Методи аналізу та оцінювання втрат.

Тема 4. Методи оцінювання енергоефективності електроенергетичних систем (К02, К05, К12, ПР09, ПР10, ПР19).

Показники енергоефективності. ККД, питомі витрати енергії, коефіцієнти навантаження. Аналіз режимів роботи електроенергетичних систем та їх вплив на енергоефективність.

Тема 5. Основи енергетичного аналізу та енергоаудиту (К05, К06, К07, К19, ПР07, ПР09, ПР10).

Мета і завдання енергоаудиту. Етапи проведення енергетичного аналізу. Збір, оброблення та інтерпретація енергетичних даних. Інструментальні та розрахункові методи енергоаудиту.

Тема 6. Облік та вимірювання енергоспоживання (К02, К12, К16, ПР07, ПР09, ПР19).

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 8 |

Засоби обліку електричної енергії. Інтелектуальні системи обліку. Похибки вимірювань та їх вплив на оцінювання енергоефективності. Аналіз даних енергоспоживання.

Тема 7. Нормативно-правове забезпечення у сфері енергоефективності (К05, К08, К18, ПР10, ПР12, ПР13).

Законодавчі та нормативні документи України у сфері енергоефективності та енергозбереження. Державні та регіональні програми. Європейські директиви та стандарти у сфері енергоефективності.

Тема 8. Технічна та екологічна безпека енергетичних об'єктів (К06, К18, ПР12, ПР13).

Основні вимоги технічної та екологічної безпеки. Вплив енергетичних об'єктів на довкілля. Роль енергоефективності у зниженні екологічного навантаження та ризиків.

МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Енергоефективність електричних машин та електроприводів (К12, К18, К19, ПР07, ПР09, ПР19).

Втрати в електричних машинах. Енергоефективні електродвигуни. Частотно-регульовані електроприводи та їх вплив на зменшення споживання електроенергії.

Тема 2. Енергоефективність електроенергетичного обладнання та мереж (К12, К16, К19, ПР07, ПР09, ПР19).

Підвищення ефективності трансформаторів, ліній електропередач та розподільчих мереж. Оптимізація режимів роботи електрообладнання. Зменшення втрат у системах електропостачання.

Тема 3. Енергоефективні технології в промисловості (К12, К06, К07, ПР07, ПР09, ПР18).

Енергоефективність технологічних процесів. Оптимізація електроспоживання промислових об'єктів. Використання автоматизованих систем керування для енергозбереження.

Тема 4. Енергоефективність у будівлях та спорудах (К02, К06, К18, ПР09, ПР12, ПР19).

Основи енергоефективності будівель. Теплові втрати та шляхи їх зменшення. Інженерні системи будівель і їх вплив на енергоспоживання.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 9 |

Тема 5. Відновлювані джерела енергії та їх роль в енергозбереженні (К02, К16, К20, ПР04, ПР13, ПР18).

Принципи роботи сонячних, вітрових, гідро- та біоенергетичних установок. Порівняльна енергоефективність традиційної та відновлюваної енергетики. Інтеграція ВДЕ в енергетичні системи.

Тема 6. Системи накопичення енергії та управління енергоспоживанням (К12, К16, К19, ПР07, ПР09, ПР19).

Типи систем накопичення енергії. Їх роль у підвищенні енергоефективності та надійності електроенергетичних систем. Основи енергоменеджменту.

Тема 7. Інтелектуальні та цифрові технології в енергоефективності (К05, К12, К20, ПР10, ПР18, ПР19).

Smart Grid, Smart Metering, системи моніторингу та аналізу енергоспоживання. Використання цифрових технологій для зменшення втрат і оптимізації режимів роботи.

Тема 8. Перспективи розвитку енергоефективності та енергозбереження (К05, К08, К20, ПР13, ПР18).

Світові та національні тенденції розвитку енергоефективності. Інноваційні технології. Роль безперервного навчання та професійного розвитку фахівців у сфері енергетики.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
|---|-----------------|--------|------------------|-------------------|--------------|--------|------------------|-------------------|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | усього | лекції | практичні роботи | самостійна робота | усього | лекції | практичні роботи | самостійна робота |
| МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | |
| Тема 1. Енергоефективність та енергозбереження як складові сталого розвитку | 5 | 2 | - | 3 | - | - | - | - |
| Тема 2. Енергетичні ресурси та структура енергоспоживання | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 3. Втрати електричної енергії в електроенергетичних системах | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |

| | | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 | |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 10 | |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|
| Тема 4. Методи оцінювання енергоефективності електроенергетичних систем | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 5. Основи енергетичного аналізу та енергоаудиту | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 6. Облік та вимірювання енергоспоживання | 6 | 2 | - | 4 | - | - | - | - |
| Тема 7. Нормативно-правове забезпечення у сфері енергоефективності | 6 | 2 | - | 4 | - | - | - | - |
| Тема 8. Технічна та екологічна безпека енергетичних об'єктів | 3 | 1 | - | 2 | - | - | - | - |
| Модульний контроль 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Разом змістовий модуль 1 | 45 | 16 | 8 | 21 | - | - | - | - |
| МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | |
| Тема 1. Енергоефективність електричних машин та електроприводів | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 2. Енергоефективність електроенергетичного обладнання та мереж | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 3. Енергоефективні технології в промисловості | 5 | 2 | - | 3 | - | - | - | - |
| Тема 4. Енергоефективність у будівлях та спорудах | 6 | 2 | - | 4 | - | - | - | - |
| Тема 5. Відновлювані джерела енергії та їх роль в енергозбереженні | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 6. Системи накопичення енергії та управління енергоспоживанням | 6 | 2 | - | 4 | - | - | - | - |
| Тема 7. Інтелектуальні та цифрові технології в енергоефективності | 6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 8. Перспективи розвитку енергоефективності та енергозбереження | 3 | 1 | - | 2 | - | - | - | - |
| Модульний контроль 2 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Разом змістовий модуль 2 | 45 | 16 | 8 | 21 | - | - | - | - |
| ВСЬОГО | 90 | 32 | 16 | 42 | - | - | - | - |

5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ | | | |
| Змістовий модуль 1. | | | |
| 1 | Практичне заняття 1. Аналіз структури енергоспоживання об'єкта. Визначення структури енергоспоживання електроенергетичного, промислового або комунального об'єкта. Аналіз частки електричної та | 2 | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 11 |

| | | | |
|---|--|-----------|----------|
| | теплової енергії. Виявлення основних споживачів та потенційних зон енергозбереження. | | |
| 2 | Практичне заняття 2. Оцінювання втрат електричної енергії Розрахунок технологічних втрат електричної енергії в елементах електроенергетичної системи (лінії, трансформатори, електрообладнання). Порівняння фактичних і нормативних показників втрат. | 2 | - |
| 3 | Практичне заняття 3. Розрахунок показників енергоефективності Визначення коефіцієнтів корисної дії, питомих витрат електроенергії, коефіцієнтів завантаження обладнання. Аналіз впливу режимів роботи на енергоефективність системи. | 2 | - |
| 4 | Практичне заняття 4. Енергетичний аналіз та елементи енергоаудиту Виконання базового енергетичного аналізу об'єкта. Формування переліку енергоефективних заходів. Оцінювання їх очікуваного ефекту. | 2 | - |
| РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1 | | 8 | - |
| МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| 1 | Практичне заняття 1. Оцінювання енергоефективності електричних машин і електроприводів Аналіз енергоспоживання електродвигунів. Порівняння стандартних та енергоефективних електродвигунів. Оцінювання ефекту від застосування частотно-регульованого приводу. | 2 | - |
| 2 | Практичне заняття 2. Зменшення втрат в електроенергетичних мережах Розрахунок втрат у розподільчих мережах. Аналіз впливу перерізу провідників, рівня напруги та режимів навантаження на енергоефективність. | 2 | - |
| 3 | Практичне заняття 3. Аналіз енергоефективності відновлюваних джерел енергії Оцінювання показників енергоефективності сонячних, вітрових або біоенергетичних установок. Порівняльний аналіз традиційних і відновлюваних джерел енергії. | 2 | - |
| 4 | Практичне заняття 4. Застосування цифрових технологій для підвищення енергоефективності Аналіз даних енергоспоживання з використанням цифрових інструментів. Розроблення рекомендацій з оптимізації режимів роботи електроенергетичних систем на основі отриманих даних. | 2 | - |
| РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2 | | 8 | - |
| РАЗОМ | | 16 | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 12 |

6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| 1 | Аналіз споживання електроенергії за графіками навантаження | 3 | - |
| 2 | Енергетичні баланси та їх використання для аналізу енергоспоживання | 2 | - |
| 3 | Вплив режимів електроспоживання на втрати електричної енергії | 2 | - |
| 4 | Методи нормування енергоспоживання. Енергоефективність в умовах децентралізованих енергетичних систем | 2 | - |
| 5 | Аналіз якості електричної енергії та її вплив на втрати | 2 | - |
| 6 | Методика відбору та ранжування заходів з енергозбереження на основі результатів аналізу енергоспоживання. | 4 | - |
| 7 | Аналіз нормативних вимог та стандартів у сфері енергоефективності. Міжнародні підходи та показники оцінювання енергоефективності. | 4 | - |
| 8 | Енергоефективність як складова національної та енергетичної безпеки | 2 | - |
| РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1 | | 21 | - |
| МОДУЛЬ 2. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| 1 | Сучасні енергоефективні електротехнічні матеріали та обладнання | 2 | - |
| 2 | Енергоефективність силової електроніки | 2 | - |
| 3 | Теплові втрати в електротехнічному обладнанні та методи їх зменшення | 3 | - |
| 4 | Вплив систем автоматизованого керування на енергоефективність | 4 | - |
| 5 | Інтеграція відновлюваних джерел енергії в електроенергетичні системи. Порівняльна енергоефективність різних типів електрогенерації. | 2 | - |
| 6 | Кіберфізичні системи в управлінні енергоспоживанням | 4 | - |
| 7 | Роль штучного інтелекту та машинного навчання в підвищенні енергоефективності | 2 | - |
| 8 | Енергоефективність у стратегіях післявоєнного відновлення енергетичної інфраструктури | 2 | - |
| РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2 | | 21 | - |
| РАЗОМ | | 42 | - |

7. Індивідуальні завдання

Здобувач вищої освіти має підготувати доповідь/презентацію на одну із тем:

1. Роль Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України у формуванні національної політики енергоефективності.

2. Співпраця освітніх закладів з Держенергоефективності як інструмент формування фахівців з енергоефективності нового покоління.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 13 |

3. Роль енергоефективних технологій у відбудові об'єктів критичної інфраструктури України.

4. Модернізація систем електропостачання в умовах післявоєнного відновлення: енергоефективні підходи.

5. Енергоефективність як інструмент зменшення пікових навантажень в електроенергетичних системах.

6. Порівняльний аналіз енергоспоживання електрообладнання різних класів енергоефективності.

7. Роль енергетичного менеджменту в підвищенні ефективності роботи підприємств.

8. Вплив модернізації електрообладнання на зниження втрат електричної енергії.

9. Енергоефективні рішення для систем електропостачання малих і середніх об'єктів.

10. Аналіз причин неефективного використання електричної енергії на промислових об'єктах.

11. Енергоефективність як критерій вибору електротехнічного обладнання.

12. Порівняння централізованих і децентралізованих систем електропостачання з точки зору енергоефективності.

13. Вплив режимів резервування електропостачання на енергоефективність систем.

14. Енергоефективність електропостачання критичної інфраструктури.

15. Роль енергоефективності у підвищенні надійності електроенергетичних систем.

16. Оцінювання економічної доцільності впровадження енергоефективних заходів.

17. Вплив технічного стану електрообладнання на рівень енергетичних втрат.

18. Енергоефективність електропостачання об'єктів соціальної інфраструктури.

19. Взаємозв'язок енергоефективності та якості електропостачання.

20. Використання результатів енергетичного аналізу для прийняття інженерних рішень.

21. Енергоефективність як складова конкурентоспроможності підприємства.

22. Інженерні підходи до підвищення енергоефективності на етапі проектування електроенергетичних систем.

23. Інтеграція генераторів і ДБЖ у енергоефективні системи електропостачання критичних об'єктів.

24. Перспективи розвитку професії інженера-енергетика в умовах зростання вимог до енергоефективності.

25. Порівняльний аналіз генераторів і джерел безперебійного живлення в умовах нестабільного електропостачання.

Індивідуальне самостійне завдання передбачає самостійний пошук, опрацювання та аналіз науково-технічної, нормативної й прикладної інформації.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 14 |

Структура звіту / презентації:

1. Титульний слайд / титульна сторінка

2. Вступ

- актуальність обраної теми;
- коротке обґрунтування її значущості для електроенергетики /

промисловості;

- мета індивідуального завдання;

- завдання роботи (2-4 пункти)

3. Теоретичні передумови (оглядовий розділ):

- базові поняття, необхідні для розуміння теми;
- сучасні підходи або концепції, пов'язані з темою;
- короткий огляд науково-технічних джерел.

4. Основна частина (аналітична):

- аналіз сучасних технічних рішень або підходів;
- порівняння альтернатив (за потреби);
- приклади застосування в реальних системах.

5. Прикладний / практичний аспект:

- кейси з промисловості або енергетики;
- схеми, діаграми, графіки, ілюстрації;
- вплив розглянутих рішень на енергоефективність, надійність або експлуатацію.

6. Висновки:

- узагальнення отриманих результатів;
- відповіді на поставлені у вступі завдання;
- власна оцінка доцільності застосування рішень;
- перспективи подальшого розвитку або вдосконалення.

7. Список використаних джерел.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

| Результат навчання | Методи навчання |
|--|---|
| ПРО4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок. | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 15 |

| | |
|---|---|
| | <p>проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) |
| <p>ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) – Метод експертної оцінки |
| <p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) |
| <p>ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 16 |

| | |
|--|--|
| | – Метод експертної оцінки |
| ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. | – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) |
| ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни. | – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) |
| ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням. | – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) – Проблемно-орієнтоване навчання |
| ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні. | – Практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 17 |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей) – Метод аналізу реальних даних (data-driven learning) – Проблемно-орієнтоване навчання – Метод експертної оцінки |
|--|--|

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання | Методи контролю |
|---|--|
| ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Самооцінювання та взаємооцінювання в командній роботі - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 18 |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Екзамен |
| ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням. | <ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання та захист практичних робіт |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 19 |

| | |
|--|---|
| | - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен |
| ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні. | - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів - Перевірка виконання та захист практичних робіт - Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен |

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі письмової контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 20 |

Розподіл балів з навчальної дисципліни

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр |
|--|----------------------------|
| Для здобувача денної форми навчання | |
| Виконання завдань поточного контролю | 60 |
| Виконання завдань модульного або підсумкового контролю | 40 |
| Підсумкова семестрова оцінка | 100 |

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять | 55 | - |
| Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань | 5 | - |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (гуртки, хакатони тощо) | - | - |
| Разом за виконання завдань поточного контролю | 60 | - |

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти ¹ | Кількість балів за семестр | |
|---|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії | 7 | - |
| Виконання та захист практичних робіт 2 бали - звіт неповний 4 бали - звіт повний 1 бал за неповну відповідь на усне питання 2 бали за правильну відповідь на усне питання | 48 | - |
| Разом за виконання завдань під час навчальних занять | 55 | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 21 |

Розподіл балів за виконання завдань при захисті практичних робіт

Звіт з практичної роботи: 2 бали – звіт неповний, 4 бали – звіт повний

Відповідь на усне питання: 1 бал – відповідь неповна, 2 бали – відповідь повна

| Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
| Звіт з практичної роботи №1-8 (кожна) | 4 |
| Відповідь на усне питання | 2 |

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 22 |

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Відповідь на письмове питання (тест): 0 балів – відповідь неправильна, 1 бал – відповідь правильна

| Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
| Виконання завдань модульного контролю 1 | 20 |
| Виконання завдань модульного контролю 2 | 20 |
| Разом за виконання завдань модульного контролю | 40 |

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 25–35 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 24 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 23 |

навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|------------|-------------------|------------------|
| A | Відмінно | 90-100 |
| B | Добре | 82-89 |
| C | | 74-81 |
| D | Задовільно | 64-73 |
| E | | 60-63 |
| FX | Незадовільно | 35-59 |
| F | | 0-34 |

11. Глосарій

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|-------|------------------------|-------------------------------|
| 1. | Енергоефективність | Energy efficiency |
| 2. | Енергозбереження | Energy saving |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 24 |

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 3. | Енергоспоживання | Energy consumption |
| 4. | Енергетичні втрати | Energy losses |
| 5. | Коефіцієнт корисної дії | Efficiency factor |
| 6. | Питомі витрати енергії | Specific energy consumption |
| 7. | Енергетичний баланс | Energy balance |
| 8. | Енергоаудит | Energy audit |
| 9. | Енергетичний аналіз | Energy analysis |
| 10. | Первинні енергоресурси | Primary energy resources |
| 11. | Вторинні енергоресурси | Secondary energy resources |
| 12. | Відновлювані джерела енергії | Renewable energy sources |
| 13. | Традиційна енергетика | Conventional energy |
| 14. | Сонячна енергетика | Solar energy |
| 15. | Вітроенергетика | Wind energy |
| 16. | Біоенергетика | Bioenergy |
| 17. | Гідроенергетика | Hydropower |
| 18. | Електроенергетична система | Power system |
| 19. | Електропостачання | Power supply |
| 20. | Режим роботи | Operating mode |
| 21. | Графік навантаження | Load curve |
| 22. | Коефіцієнт навантаження | Load factor |
| 23. | Коефіцієнт потужності | Power factor |
| 24. | Реактивна потужність | Reactive power |
| 25. | Компенсація реактивної потужності | Reactive power compensation |
| 26. | Якість електричної енергії | Power quality |
| 27. | Гармонічні спотворення | Harmonic distortion |
| 28. | Інтелектуальні мережі | Smart grids |
| 29. | Інтелектуальний облік | Smart metering |
| 30. | Енергоменеджмент | Energy management |
| 31. | Система енергоменеджменту | Energy management system |
| 32. | Система накопичення енергії | Energy storage system |
| 33. | Джерело безперебійного живлення | Uninterruptible power supply |
| 34. | Резервне електропостачання | Backup power supply |
| 35. | Електрогенератор | Electric generator |
| 36. | Енергоефективне обладнання | Energy-efficient equipment |
| 37. | Модернізація обладнання | Equipment modernization |
| 38. | Декарбонізація | Decarbonization |
| 39. | Викиди парникових газів | Greenhouse gas emissions |
| 40. | Технічна безпека | Technical safety |
| 41. | Екологічна безпека | Environmental safety |
| 42. | Критична інфраструктура | Critical infrastructure |
| 43. | Децентралізована енергетика | Decentralized energy |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 25 |

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 44. | Мікромережа | Microgrid |
| 45. | Цифровізація енергетики | Energy digitalization |
| 46. | Автоматизована система керування | Automated control system |
| 47. | Моделювання енергетичних процесів | Energy process modeling |
| 48. | Інтеграція ВДЕ | RES integration |
| 49. | Післявоєнна відбудова | Post-war reconstruction |
| 50. | Енергетична стійкість | Energy resilience |

12. Рекомендована література

Основна література

1. Закон України «Про енергетичну ефективність» від 21.10.2021 № 1818-ІХ. - Відомості Верховної Ради України, 2021, № 50, ст. 580. Режим доступу - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>

2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України – офіційний сайт із нормативними та інформаційними матеріалами (статті, методики, довідники). Режим доступу - <https://sae.gov.ua/>

3. Вінниченко В.І. Енергозбереження та екологія виробництва будівельних матеріалів : навч. посібник. – стереотип. вид-ня. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. – 212с.

4. Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навч. посіб. – К. : Видавничий дім «Кондор», 2023. – 136 с.

5. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (автори: Ткачук А.Г., Покляченко О.В.), 2025. 23 с. Електронне видання (Протокол НМР №4 від 12.06.2025 р.).

6. Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Енергоефективність та енергозбереження» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (автори: Ткачук А.Г., Покляченко О.В.), 2025. 12 с. Електронне видання (Протокол НМР №4 від 12.06.2025 р.).

Додаткова література

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019 | | | Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ ОК28-3-2025 |
| | Випуск 3 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 25 / 26 |

1. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT). Режим доступу - https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=90178

2. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» від 22.06.2017 № 2118-VIII (із наступними змінами). Режим доступу - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>

3. Олійник М.Й., Лисяк В.Г., Серeda М.С. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: навч. посібник. – Львів : Львівська політехніка, 2020. – 184 с.

4. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: Підручник / [М.Г. Хмельнюк, О.Ю. Яковлева, О.В. Остапенко] Під заг. ред. М.Г. Хмельнюк. – Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. – 224 с.

5. Захарченко П.В., Гавриш О. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і виробы в енергозберігаючих технологіях: навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2019. – 400 с.

6. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Циценков, О.Б Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ«ДП», 2020. – 408 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Energy Efficiency Directive (EU) — Європейська директива з енергоефективності, ключовий документ політики ЄС у сфері підвищення енергоефективності. Режим доступу - https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en

2. Національна бібліотека України ім. Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua

3. ДСТУ EN 60730-1:2015 - Пристрої автоматичні електричні керувальні побутової та аналогічної призначеності. Частина 1. Загальні вимоги до автоматичних керувальних пристроїв, що є основою для побудови систем керування приводами. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65580&utm_source=chatgpt.com

4. Research4life. Режим доступу: <https://portal.research4life.org/>

5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. Режим доступу: <https://nlu.org.ua/>

6. Науковий журнал «Технічна інженерія». Режим доступу: <https://ten.ztu.edu.ua/>

7. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/home>

8. Наукометрична та реферативна база даних Directory of Open Access Journals (DOAJ). Режим доступу: <https://doaj.org/>