



# ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>Для всіх галузей знань (окрім 14 Електрична інженерія)</i>
Спеціальність	<i>Для всіх спеціальностей (окрім 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика)</i>
Освітня програма	<i>Для всіх освітніх програм (в рамках дозволених спеціальностей)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 рік, осінній/весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2.0 кредити ЄКТС (лекції – 18 год., практичні заняття – 18 год., СРС – 24 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори: науково-педагогічні працівники кафедри електропостачання НН ІЕЕ Практичні заняття: науково-педагогічні працівники кафедри електропостачання НН ІЕЕ</i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Наразі Україна є енергодефіцитною країною, що негативно впливає на усі процеси життєдіяльності, економічного розвитку, а також енергетичну незалежність, яка є вагомим частинкою загальної незалежності та безпеки. Половина споживаної енергії в Україні є імпортованою. Потенціал енергозбереження в Україні, зокрема в житлово-комунальному секторі, є надзвичайно високим і складає також біля половини енергоспоживання. З огляду на це, курс є цікавим та необхідним для розвитку культури поводження з енергією для кожного громадянина України на рівні звичайного побутового користувача, а також майбутнього спеціаліста в своїй галузі. Вивчення дисципліни формує у здобувачів розуміння енергетичного статусу країни, отримання навичок роботи з нормативною базою енергозбереження в Україні, виконання енергетичних розрахунків, здійснення аналізу споживання енергії, розробки та впроваджувати заходів з енергозбереження, зокрема на побутовому рівні, здійснення технічного та економічного обґрунтування застосування енергоприладів та енергетичних систем, формування найпростішої системи енергетичного менеджменту на рівні свого помешкання, орієнтування у вартості енергії від джерел різного походження.

**Метою** опанування дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок з енергозбереження та енергоменеджменту.

**Предметом** навчальної дисципліни є методи та засоби енергозбереження та енергоменеджменту; законодавчі, нормативні, фінансові та соціально-економічні аспекти підвищення енергоефективності; енергетичні процеси, системи, обладнання, прилади.

### **Програмні результати навчання:**

Усвідомлення необхідності набуття та постійного підвищення культури поведінки з енергією, підвищення ефективності роботи енергетичних систем, обладнання, свідомого підходу до вибору енергетичних приладів та їх використання.

Знати і розуміти енергетичні закони та процеси, зокрема ті, що характеризують енергоефективність, принципи роботи та характеристики енергетичного обладнання, систем, приладів.

Здійснювати аналіз процесів в електро та теплоенергетичному комплексах і системах, фінансове обґрунтування проєктів з енергозбереження.

Розбиратись в процесі ціноутворення та тарифах на основні типи енергії, які використовуються у побуті.

Вміти складати енергетичний баланс процесу, системи, організації, будівлі, тощо, визначати «слабкі місця» за енергоефективністю, розробляти заходи з енергозбереження, виконувати їх технічне та фінансове обґрунтування.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студенту необхідно володіти базовими знаннями з математики, фізики, економіки на рівні шкільних курсів.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Основи енергозбереження та енергоменеджмент**

**Розділ 1.** Енергія: види, характеристики, цінність, доступність, перспективи її використання. Трактовка енергетичних законів в контексті енергозбереження.

Тема 1. Енергетичні ресурси, паливно-енергетичний комплекс України та світу. Класифікація, критерії оцінки джерел енергії. Основні енергетичні закони. Перетворення та якість енергоресурсів.

Тема 2. Енергетична система України: технічні, нормативно- правові, екологічні аспекти та особливості функціонування. Установи, підприємства організації, що забезпечують роботу енергосистеми.

Тема 3. Основні енергетичні закони та енергозбереження.

Тема 4. Облік енергії. Комерційний та технічний облік. Критерії вибору та можливості використання приладів обліку.

**Розділ 2.** Технології підвищення ефективності енергетичних процесів у побуті.

Тема 5. Енергетичні процеси та обладнання: склад, принципи функціонування. Методи та критерії визначення рівня енергоефективності. Методи енергетичного контролю та планування.

Тема 6. Енергозбереження в будівлях. Тепловий баланс. Характеристики огорожуючих конструкцій. Енергетичні системи. Вибір типу енергоносія та обладнання.

Тема 7. Енергозбереження в системах теплопостачання.

Тема 8. Енергозбереження в системах освітлення.

Тема 9. Енергозбереження в системах електропостачання.

**Розділ 3. Енергоменеджмент: нормативна база, організація системи, ефективність, критерії оцінювання.**

Тема 10. Концепт енергетичного менеджменту. Міжнародна стандартизація у сфері енергетичного менеджменту

Тема 11. Нормативні, методичні, технічні засади побудови та впровадження системи енергетичного менеджменту.

**Розділ 4. Фінансове обґрунтування проєктів з енергозбереження.**

Тема 12. Структура тарифів, ціноутворення в енергетиці України. Вартість енергії в точці споживання.

Тема 13. Критерії, показники та методи фінансового обґрунтування проєктів з енергозбереження. Менеджмент енергетичних проєктів.

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

##### **Базова література**

1. Енергетичний менеджмент. Частина 2: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко, В. Ф. Находов. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 224 с. – Назва з екрана. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48732>
2. Енергетичний менеджмент. Частина 1: практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко, Ю.А. Веремійчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 50 с. – Назва з екрана. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48732>
3. Управління енергоефективністю в сфері житлово-комунального господарства : монографія / П. П. Микитюк, М. М. Шкільняк, В. Я. Брич, Т. Л. Желюк, А. Є. Буюк, С. М. Скочиляс, І. О. Демків, В. С. Здреник, О. Я. Гугул, М. М. Федірко, Н. В. Котис, Ю. І. Микитюк, А. Ю. Саранюк, Я. Д. Паранюк, В. П. Микитюк ; за заг. ред. П. П. Микитюка. Тернопіль : ТНЕУ, 2018. 300 с. – Назва з екрана. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/31704/1/Микитюк.pdf>
4. Хоменко О.Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. Глухів. 2019. – 118 с. – Назва з екрана. URL: [http://tpqnpu.ho.ua/images/my\\_images/doc\\_pdf/energhozberezhenjaj.pdf](http://tpqnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/energhozberezhenjaj.pdf)
5. Енергетичний менеджмент та енергоефективність : підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І. О. Самойленко, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець та ін. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 348 с. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/44582>

##### **Додаткова література**

(факультативно / ознайомлення)

6. Бориченко О. В. Визначення об'єктів для оперативного контролю енергоефективності в системі енергетичного менеджменту. Системи та технології. 2019. №1 (57). С. 20-35.
7. ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. Київ, Держспоживстандарт України, 2005. 22 с.
8. ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадії впровадження системи енергетичного менеджменту. Київ, Держспоживстандарт України, 2007, 14 с.
9. ДСТУ 5077:2008 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування. Київ, Держспоживстандарт України, 2007, 25 с.
10. ДСТУ 4713:2007 Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт. Київ, Держспоживстандарт України, 2007, 20 с.

11. ДСТУ 2804-94. Енергобаланс промислового підприємства. Загальні вимоги. Терміни та визначення. Київ, Держспоживстандарт України, 1994. 37 с.
12. ДСТУ 4714:2007. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу. Київ, Держспоживстандарт України, 2007. 25 с.
13. ДСТУ 3755-98. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію. Київ, Держспоживстандарт України, 1999. 13 с.
14. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2020. 33 с.
15. ДСТУ ISO 50004:2016 Системи енергетичного менеджменту. Настава щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту (ISO 50004:2014, IDT). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016, 83 с.
16. ДСТУ EN 16231:2017. Методологія бенчмаркінгу енергоефективності (EN 16231:2012, IDT). Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017. 34 с.
17. Чернявський А. В., Іншеков Є. М., Соловей О. І., Бориченко О. В., Пертко П. П. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 : навч. посіб. / за ред. Є. М. Іншекова, А. В. Чернявського. Київ : Проєкт UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України», 2021. 137 с. URL: [http://www.ukreee.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/EnMS-Practical-Guide-2021\\_Ukraine\\_ukr.pdf](http://www.ukreee.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/EnMS-Practical-Guide-2021_Ukraine_ukr.pdf)

### Інформаційні ресурси

Енергозбереження в побуті [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://sae.gov.ua/uk/consumers/energoberezhenya-v-pobuti>

Certified Energy Manager [Electron. resource] / USA. – Access link: <https://www.aeecenter.org/certifications/certifications/certified-energy-manager>

EMAS and EnErgy Management - European Commission [Electron. resource] / EC. – Access link: <https://ec.europa.eu>

Енергетичний аудит та менеджмент [Електрон. ресурс] / Держенергоефективності України. – Режим доступу: <https://sae.gov.ua/uk/business/energetichny-audit-ta-manadzhennt>

Публікації ПРООН в Україні [Електрон. ресурс] / ПРООН в Україні. – Режим доступу: <https://issuu.com/undpukraine>

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є базова література [1]-[5]. Базова література, що є обов'язковою для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

## Навчальний контент

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

Навчальна дисципліна охоплює 18 годин лекцій та 18 годин практичних занять, а також виконання однієї модульної контрольної роботи (МКР) яка складається з двох частин (за темами) тривалістю 1 акад. год. кожна.

Практичні заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами практичних навичок технічного та фінансового обґрунтування, розрахунків, аналізу заходів з енергозбереження, критеріїв щодо вибору енергообладнання та устаткування, яке безпосередньо впливає на рівень споживання енергії. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практичних занять (з врахуванням часу на МКР).

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та семінарські заняття, а також елементи роботи в командах та групових дискусій.

Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта і Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

**Лекційні заняття**

№ з/п	Назва теми (посилання на інформаційні джерела)
<b>Розділ 1.</b> <i>Енергія: види, характеристики, цінність, доступність, перспективи її використання. Трактовка енергетичних законів в контексті енергозбереження.</i>	
1	<b>Тема 1.</b> <i>Енергетичні ресурси, паливно-енергетичний комплекс України та світу. Класифікація, критерії оцінки джерел енергії. Основні енергетичні закони. Перетворення та якість енергоресурсів.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
2	<b>Тема 2.</b> <i>Енергетична система України: технічні, нормативно- правові, екологічні аспекти та особливості функціонування. Установи, підприємства організації, що забезпечують роботу енергосистеми. Концепція сталого розвитку.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
3	<b>Тема 3.</b> <i>Основні енергетичні закони та енергозбереження.</i> <i>Літературні джерела: [1, 2, 5]</i> <b>Тема 4.</b> <i>Облік енергії. Комерційний та технічний облік. Критерії вибору та можливості використання приладів обліку.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
<b>Розділ 2.</b> <i>Технології підвищення ефективності енергетичних процесів у побуті</i>	
4	<b>Тема 5.</b> <i>Енергетичні процеси та обладнання: склад, принципи функціонування. Методи та критерії визначення рівня енергоефективності. Методи енергетичного контролю та планування.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
5	<b>Тема 6.</b> <i>Енергозбереження в будівлях. Тепловий баланс. Характеристики огорожуючих конструкцій. Енергетичні системи. Вибір типу енергоносія та обладнання.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i> <b>Тема 7.</b> <i>Енергозбереження в системах теплопостачання.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
6	<b>Тема 8.</b> <i>Енергозбереження в системах освітлення.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i> <b>Тема 9.</b> <i>Енергозбереження в системах електропостачання.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
<b>Розділ 3.</b> <i>Енергоменеджмент: нормативна база, організація системи, ефективність, критерії оцінювання.</i>	
7	<b>Тема 10.</b> <i>Концепт енергетичного менеджменту. Міжнародна стандартизація у сфері енергетичного менеджменту.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
8	<b>Тема 11.</b> <i>Нормативні, методичні, технічні засади побудови та впровадження системи енергетичного менеджменту.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>
<b>Розділ 4.</b> <i>Фінансове обґрунтування проєктів з енергозбереження.</i>	
9	<b>Тема 12.</b> <i>Структура тарифів, ціноутворення в енергетиці України. Вартість енергії в точці споживання.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i> <b>Тема 13.</b> <i>Критерії, показники та методи фінансового обґрунтування проєктів з енергозбереження. Менеджмент енергетичних проєктів.</i> <i>Літературні джерела: [1- 5]</i>

## Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття (посилання на інформаційні джерела)
1	<b>Тема 1. Складання енергетичної карти України.</b> <i>Літературні джерела: [1, 2, 3]</i>
2	<b>Тема 2. Перетворення енергоресурсів. Визначення фактичного ККД обладнання. Маркування та критерії вибору електроприладів.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
3	<b>Тема 3. Аналіз споживання енергетичних ресурсів та факторів, що впливають на даний процес.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
4	<b>Тема 4. Складання енергетичного балансу будівлі. Енергетичний паспорт будівлі. Модульна контрольна робота.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3]</i>
5	<b>Тема 5. Розробка заходів з енергозбереження в будівлях та системах тепlopостачання.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3, 5]</i>
6	<b>Тема 6. Розробка заходів з енергозбереження в освітлювальних системах та системах електропостачання.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3, 5]</i>
7	<b>Тема 7. Структура тарифів в енергетиці. Визначення вартості енергетичних ресурсів для побутових споживачів. Модульна контрольна робота.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3, 5]</i>
8	<b>Тема 8. Фінансове обґрунтування заходів з енергозбереження.</b> <i>Літературні джерела: [1, 3, 5]</i>
9	<b>Залік</b> <i>На заліку оголошується кінцева оцінка, яка ставиться у заліково-екзаменаційну відомість. Студенти, що не набрали 60 балів, а також, ті хто хочуть підвищити свою оцінку виконують на занятті залікову контрольну роботу. Студенти, що недопущені до заліку можуть здавати на занятті заборгованості. Якщо недопущений студент зміг протягом заняття отримати допуск та має більш ніж 60 балів, він отримує залікову оцінку на цьому ж занятті. Якщо студент допустився, але 60 балів не набрав, він також має право написати залікову роботу. Студенти, що отримали заздалегідь допуск та погоджуються зі своєю оцінкою, можуть не бути присутні на заліковому занятті.</i>

### 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	16
2	Підготовка до МКР	2
3	Підготовка до заліку	6

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- *правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до PCO даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.*

*На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Основи енергозбереження та енергоменеджмент» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; практикум; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; експрес-контролі, які потрібно виконати за лекціями; перелік питань до заліку розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».*

- *правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені PCO дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в Інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;*

- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали PCO, а їх сума не перевищує 10% від максимальної кількості балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів. Заохочувальні бали нараховують за участь у наукових конференціях, студентських конкурсах та олімпіадах, за написання статті та її публікацію. За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті та її публікацію студенту нараховується 10 балів (видання, що входить до Scopus або Web of Science) або 8 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 5 балів. Штрафні бали не рахуються.*

- *політика дедлайнів та перескладань: кожен студент зобов'язаний дотримуватися термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до заліку є написання МКР. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу. Порядок перескладання семестрового контролю визначається загальними правилами університету<sup>1</sup>.*

- *політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, у тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Основи енергозбереження та енергоменеджмент». Викладачі та студенти, що вивчають дану дисципліну, зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі<sup>2</sup>;*

<sup>1</sup> Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (Додаток 1 до наказу № 7-137 від 0.08.2020 р.). URL: [https://kpi.ua/document\\_control](https://kpi.ua/document_control)

<sup>2</sup> Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». URL: <https://kpi.ua/code>

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

**Інклюзивне навчання.** Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

**Навчання іноземною мовою.** У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** експрес-контролі на лекційних заняттях, МКР, виконання завдань на практичних заняттях.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

1. Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- експрес-контролі на лекційних заняттях за матеріалами лекційних занять (25 балів);
- виконання завдань на практичних заняттях (35 балів);
- написання МКР (40 балів).

2. Критерії нарахування балів:

2.1 експрес-контролі на лекційних заняттях: ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за тестування – 5 балів \* 5 тестувань = 25 балів.

Тести студент виконує безпосередньо на лекційному занятті, за 5-10 хвилин до його закінчення. По закінченню заняття тести закриваються і не підлягають переписуванню або виконанню вдома. Тест містить п'ять запитань і декілька відповідей до кожного з них, одна з яких вірна. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

2.2 Виконання завдань на практичних заняттях: ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за виконання завдань на практичних заняттях – 5 балів \* 7 завдань = 35 балів.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після вирішення цих завдань студенти отримують індивідуальні завдання, які необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу у кінці практичного заняття.

Критерії оцінювання:

- завдання вирішено вірно та здано після практичного заняття – 5 балів;
- завдання вирішено вірно, але здано протягом одного-двох тижнів після практичного заняття – 4 бали;
- завдання вирішено із незначними помилками та здано після практичного заняття – 3 бали;
- завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом одного-двох тижнів після практичного заняття – 1 бал;
- завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

2.3 Написання модульної контрольної роботи: ваговий бал за одну МКР – 20 та за другу МКР – 20. Максимальний бал за дві МКР складає 40 балів.

Протягом семестру проводиться одна модульна контрольна робота, яка поділяється на дві одноденні контрольні роботи, для кожної з яких встановлюються такі критерії оцінювання: – повна відповідь на теоретичні питання, задачі вирішені правильно – 18-20 балів;



- відповідь на теоретичні питання з незначними недоліками, незначні помилки у вирішенні задач – 14-17 балів;
- відповідь на теоретичні питання з суттєвими недоліками, значні помилки у вирішенні задач – 10-13 балів;
- незадовільна відповідь на теоретичні питання, невірне вирішення задач – 0 балів.

3. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого календарного контролю є отримання не менше 25 балів, тобто не менше 50 % максимально можливого на момент першого календарного контролю рейтингу.

Умовою позитивного другого календарного контролю є отримання не менше 40 балів, тобто не менше 50 % максимально можливого на момент другого календарного контролю рейтингу.

4. Умови допуску до семестрового контролю: рейтинг не менше 30 балів.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, здобувач виконує залікову контрольну роботу.

Здобувач, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, здобувач отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів. Кожне завдання містить три теоретичних запитання й два практичних завдання. Перелік запитань, що наданий у додатку до силабусу, надається викладачем і викладено на інформаційних ресурсах (Кампус, Google Classroom). Кожне теоретичне запитання (завдання) та практичне оцінюється у 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90 % потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 18–20 балів за кожне теоретичне запитання та окремо за практичне завдання;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75 % потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 14-17 балів за кожне теоретичне запитання та окремо за практичне завдання;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60 % потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 12-13 балів за кожне теоретичне запитання та окремо за практичне завдання;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль:*

*Тема 1. Енергетичні ресурси, паливно-енергетичний комплекс України та світу. Класифікація, критерії оцінки джерел енергії. Основні енергетичні закони. Перетворення та якість енергоресурсів.*

*Тема 2. Енергетична система України: технічні, нормативно- правові, екологічні аспекти та особливості функціонування. Установи, підприємства організації, що забезпечують роботу енергосистеми. Концепція сталого розвитку.*

*Тема 3. Основні енергетичні закони та енергозбереження.*

*Тема 4. Облік енергії. Комерційний та технічний облік. Критерії вибору та можливості використання приладів обліку.*

*Тема 5. Енергетичні процеси та обладнання: склад, принципи функціонування. Методи та критерії визначення рівня енергоефективності. Методи енергетичного контролю та планування.*

*Тема 6. Енергозбереження в будівлях. Тепловий баланс. Характеристики огорожуючих конструкцій. Енергетичні системи. Вибір типу енергоносія та обладнання.*

*Тема 7. Енергозбереження в системах теплопостачання.*

*Тема 8. Енергозбереження в системах освітлення.*

*Тема 9. Енергозбереження в системах електропостачання.*

*Тема 10. Концепт енергетичного менеджменту. Міжнародна стандартизація у сфері енергетичного менеджменту*

*Тема 11. Нормативні, методичні, технічні засади побудови та впровадження системи енергетичного менеджменту.*

*Тема 12. Структура тарифів, ціноутворення в енергетиці України. Вартість енергії в точці споживання.*

*Тема 13. Критерії, показники та методи фінансового обґрунтування проєктів з енергозбереження. Менеджмент енергетичних проєктів.*

*Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.*

*Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. 1 год прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.*

*Для самостійного вивчення пропонуються відносно прості запитання, які носять у більшості випадків описовий характер, призначені для розширення кругозору студентів та повторення матеріалів, які вивчались у інших дисциплінах, та мають безпосереднє відношення до дисципліни.*

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

#### **Складено:**

*доцент кафедри електропостачання, канд. техн .наук, доцент,*

*Бориченко Олена Володимирівна*

*доцент кафедри електропостачання, канд. техн .наук, доцент,*

*Веремійчук Юрій Андрійович*

*доцент кафедри електропостачання, канд. техн .наук, доцент,*

*Черкашина Галина Ігорівна*

**Ухвалено** кафедрою електропостачання (протокол № 11 від 22 січня 2024 р.)

**Погоджено** Методичною радою НН ІЕЕ (протокол № 5 від 29 лютого 2024 р.)