



Консалтинг в енергетичних процесах

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістрський)</i>
Галузь знань	<i>Г «Інженерія, виробництво та будівництво»</i>
Спеціальність	<i>ГЗ «Електрична інженерія»</i>
Освітня програма	<i>Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси (Elektrotekhnichni prystroyi ta elektrotekhnologichni komplekсы)</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Всього 4 кредитів ECTS / 120 годин; аудиторних – 46 год: лекції – 30 години; практики – 16 годин; самостійна робота – 74 години</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>час і місце проведення аудиторних викладені на сайті rozklad.kpi.ua 1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на 2 тижні.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д-р філософії, Шкардун Олександр Володимирович, 0938440448, e-mail: ol.shkardun@gmail.com</i> Практичні: <i>д-р філософії, Шкардун Олександр Володимирович, 0938440448, e-mail: ol.shkardun@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Матеріали до курсу розміщені на платформі Google Meet</i> Лекції: https://classroom.google.com Практичні заняття : https://classroom.google.com

Програма навчальної дисципліни

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

Курс «Консалтинг в енергетичних процесах» є міждисциплінарною навчальною дисципліною, що формує базові та прикладні підходи до аналізу, оцінювання та оптимізації енергетичних процесів у електроенергетиці та суміжних галузях. Вона інтегрує поглиблені інженерні знання у сфері електроенергетики з методологіями системного аналізу, енергетичного аудиту, фінансового менеджменту та організаційного консалтингу. Освоєння дисципліни дозволяє майбутнім фахівцям вийти за межі суто локального вирішення інженерних задач і розглядати енергетичні процеси підприємств як цілісні системи, що потребують стратегічної оптимізації, інтелектуального супроводу та управлінням впровадженням змін.

Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системного комплексу знань, умінь та професійних компетентностей, необхідних для здійснення висококваліфікованої консалтингової діяльності у сфері функціонування енергетичних процесів. Це передбачає підготовку фахівців, здатних: проводити комплексний стратегічний аналіз ефективності енергосистем; обґрунтовувати

інвестиційні проєкти з підвищення енергоефективності; інтегрувати сучасні системи енергоменеджменту відповідно до стандартів.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- опанування методологічних засад інжинірингового та управлінського консалтингу, принципів побудови систем енергетичного менеджменту та нормативно-правової бази енергозбереження;
- набуття навичок декомпозиції складних енергетичних процесів, розрахунку паливно-енергетичних балансів, визначення суттєвих споживачів енергії та ідентифікації прихованих втрат;
- формування вмінь коректно взаємодіяти із замовником, долати психологічний опір організаційним змінам на підприємствах та презентувати результати консалтингових досліджень у вигляді структурованих звітів.

Предмет навчальної дисципліни – методи системного аналізу, математичного моделювання та оптимізації енергетичних процесів, принципи професійної взаємодії в інженерному консалтингу, а також інструменти техніко-економічного обґрунтування та впровадження енергоефективних рішень.

Програмні результати навчання (ПР):

Загальні (З) та фахові (Ф) компетенції (К):

(ЗК07) – здатність працювати в команді; (ЗК08) – здатність працювати автономно.

(ФК02) – здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики, електротехніки та енергетичного аналізу; (ФК05) – здатність аналізувати та оцінювати ефективність енергетичних процесів і систем.

(ПР05) – знати принципи аналізу енергетичних процесів та методи оцінювання енергоефективності енергетичних систем; (ПР07) – здійснювати аналіз технічних та економічних показників роботи електроенергетичного та електротехнічного обладнання; (ПР09) – розробляти та обґрунтовувати консалтингові рекомендації щодо оптимізації енергетичних процесів і зменшення енергетичних втрат.

Знання: основ енергетичного консалтингу та енергетичного аудиту; методів аналізу енергетичних процесів у електроенергетичних системах; показників енергоефективності та шляхів їх підвищення; принципів техніко-економічного обґрунтування енергетичних рішень.

Уміння: аналізувати енергетичні процеси та режими роботи енергетичного обладнання; застосовувати аналітичні й розрахункові методи для оцінки ефективності енергетичних систем; формувати практичні рекомендації щодо оптимізації енергоспоживання та зниження втрат енергії.

Досвід: аудиторної та самостійної роботи з аналізу реальних і модельних енергетичних об'єктів; виконання розрахунково-аналітичних завдань консалтингового характеру; підготовки звітів і презентацій за результатами аналізу енергетичних процесів.

Досвід та уміння самостійної роботи з навчальною, навчально-методичною, нормативною та довідковою літературою з дисципліни «Консалтинг в енергетичних процесах» державною та іноземними мовами.

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

Для вивчення та засвоєння освітньої компоненти «Консалтинг в енергетичних процесах» здобувач (студент) повинен мати теоретичну та практичну підготовку з дисциплін, «Теоретичні основи електротехніки», «Електроенергетика та електротехніка», «Електротехнологічні установки, системи та комплекси», «Сучасні системи автоматичного керування електротехнологічними комплексами», а також базові знання з основ економіки та менеджменту. Освітня компонента «Консалтинг в енергетичних процесах» є логічним продовженням фахової підготовки та передуює (або доповнює) вивченню дисциплін «Енергетичний аудит», «Енергоефективність та енергозбереження», «Експлуатація електроенергетичних систем», «Оптимізація режимів електроенергетичних систем», «Управління енергетичними проєктами», «Економіка енергетики»,

«Відновлювані джерела енергії», «Сучасні електроенергетичні системи», а також використовується при виконанні курсових та кваліфікаційних робіт.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1 Концептуальні засади та організація консалтингової діяльності

Тема 1.1 Сутність та еволюція консалтингу

Тема 1.2 Ринок консалтингових послуг та роль консультанта

РОЗДІЛ 2 Методологічні засади та інструментарій енергетичного консалтингу

Тема 2.1 Вступ до інженерного консалтингу в енергетиці

Тема 2.2 Системний аналіз бар'єрів енергоефективності та стратегії їх подолання

Тема 2.3 Міжнародні стандарти як методологічна основа консалтингу

Тема 2.4 Метрологічне забезпечення консалтингових досліджень та енергетичний моніторинг

РОЗДІЛ 3 Математичне моделювання та аналіз енергетичних систем

Тема 3.1 Паливно-енергетичні баланси підприємств та технологічних агрегатів

Тема 3.2 Енергетичні характеристики та показники економічності обладнання

Тема 3.3 Нормалізація енергоспоживання та управління питомими витратами

Тема 3.4 Побудова базових рівнів енергоспоживання та верифікація результатів

РОЗДІЛ 4. Економічне обґрунтування та управління консалтинговими проектами

Тема 4.1 Фінансовий аналіз та оцінка інвестиційної привабливості енергоефективних рішень

Тема 4.2 Інвестиційні механізми та бізнес-планування в енергетичному консалтингу

Тема 4.3 Передпроектна підготовка: технічні умови, тендери та контрактні зобов'язання

Тема 4.4 Ризик-менеджмент та управління якістю консалтингових проектів

Тема 4.5 Організаційний консалтинг: управління комунікаціями, кадрами та психологія змін

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств / А. Чернявський, А. Сафьянц, Н. Усенко, О. Соловей, О. Бориченко, П. Пертко, Ю. Шишко, А. Гоєнко ; за заг. ред. Н. Усенко та А. Чернявського. — Київ : Проект «Консультування підприємств щодо енергоефективності» (GIZ) GmbH, 2020. — 280 с.
2. Прокопенко В. В., Закладний О. М., Кульбачний П. В. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: навчальний посібник. — Київ : Освіта України, 2009.
3. Бориченко О. В., Находов В. Ф. Енергетичний менеджмент. Частина 2: Практикум: навчальний посібник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 92 с.
4. Прокопенко В. В., Закладний О. О. Енергетичний аудит. Рекомендації до виконання курсового проекту: навчальний посібник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. — 160 с.
5. Охріменко О. О., Кухарук А. Д. Міжнародний консалтинг: Практикум. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.
6. Храпкіна В. В., Яцина Ю. О. Формування ринку консалтингових послуг в Україні // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. — 2022. — № 3 (126). — С. 45–52.
7. Бориченко О. В. Енергетичний менеджмент. Бізнес-план проекту з енергоефективності: розрахункова робота : навчальний посібник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 43 с.
8. Прокопенко В. В., Закладний О. О., Опришко В. П. Енергетичний аудит: Практикум: навчальний посібник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 54 с.

Додаткова література:

1. International Organization for Standardization. ISO 50001:2018. Energy management systems — Requirements with guidance for use. Geneva: ISO, 2018.

2. International Organization for Standardization. ISO 9001:2015. Quality management systems — Requirements. Geneva: ISO, 2015.
3. International Organization for Standardization. ISO 14001:2015. Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Geneva: ISO, 2015.
4. Рябкова, О. В. Функціональна модель моніторингу економічних показників результативності підприємства. Бізнес Інформ. 2016, (2), 293–299. ISSN 2222-4459.
5. Національний орган стандартизації України. ДСТУ ISO 50002:2016. Енергетичні аудити — Вимоги та настанови щодо проведення. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.
6. Співак В.М. Загальна електротехніка і основи електроніки: навчальний посібник / В.М. Співак В.М., А.М. Гуржий, А.Т. Нельга, О.С. Ітякін.— Київ: КПІ, 2020. — 266 с.
7. Семикіна, М. В., Купріяничик, А. В. Мотивація персоналу у менеджменті: сутність та призначення. In: Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету (CUNTUR) [database online]. Thesis, РВЛ ЦНТУ, 2017.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Розділ 1 Концептуальні засади та організація консалтингової діяльності	
1	Сутність та еволюція консалтингу Визначення консалтингу як процесу формування рекомендацій для вирішення проблем замовника та історія розвитку галузі.
2	Ринок консалтингових послуг та роль консультанта Аналіз світового та вітчизняного ринків, класифікація організацій від ТНК до незалежних експертів.
Розділ 2 Методологічні засади та інструментарій енергетичного консалтингу	
3	Вступ до інженерного консалтингу в енергетиці Специфіка консалтингової діяльності, архітектура ринку послуг, етика взаємодії консультанта із замовником, відмінності між енергоменеджером та зовнішнім консультантом.
4	Системний аналіз бар'єрів енергоефективності та стратегії їх подолання Класифікація бар'єрів (технічні, фінансові, організаційні) з точки зору консалтингового аудиту. Розробка дорожніх карт модернізації підприємств.
5	Міжнародні стандарти як методологічна основа консалтингу Сертифікація та паспортизація. Створення архітектури системи енергоменеджменту на підприємстві замовника під ключ.
6	Метрологічне забезпечення консалтингових досліджень та енергетичний моніторинг Формування програми інструментальних вимірювань під час аудиту, вибір засобів вимірювальної техніки, оцінка похибок, інформаційні системи моніторингу.

Розділ 3 Математичне моделювання та аналіз енергетичних систем	
7	Паливно-енергетичні баланси підприємств та технологічних агрегатів Методи побудови зведених та часткових енергобалансів, декомпозиція складних систем, виявлення та класифікація втрат енергії.
8	Енергетичні характеристики та показники економічності обладнання Математичний опис режимів роботи обладнання безперервної та періодичної дії. Визначення оптимальних експлуатаційних зон.
9	Нормалізація енергоспоживання та управління питомими витратами Розрахунково-аналітичний метод визначення норм. Диференціація нормативів для технологічних та господарських об'єктів.
10	Побудова базових рівнів енергоспоживання та верифікація результатів Математичне та статистичне моделювання (регресійний аналіз) базового рівня споживання енергії для оцінки реального ефекту від консалтингових рекомендацій.
Розділ 4 Економічне обґрунтування та управління консалтинговими проєктами	
11	Фінансовий аналіз та оцінка інвестиційної привабливості енергоефективних рішень Статичні та динамічні методи оцінки інвестицій, аналіз витрат життєвого циклу обладнання.
12	Інвестиційні механізми та бізнес-планування в енергетичному консалтингу Структура бізнес-плану проєкту, залучення фінансування (кредити, гранти, перформанс-контракти).
13	Передпроєктна підготовка: технічні умови, тендери та контрактні зобов'язання Розробка технічного завдання (ТЗ) на консалтинг, організація та участь у тендерах, юридичні аспекти укладання договорів на енергосервіс.
14	Ризик-менеджмент та управління якістю консалтингових проєктів Ідентифікація, якісний та кількісний аналіз технічних і фінансових ризиків проєкту. Контроль відповідності результатів критеріям якості.
15	Організаційний консалтинг: управління комунікаціями, кадрами та психологія змін Подолання опору персоналу під час впровадження нових енергоефективних технологій, побудова внутрішньої мотивації та культури енергозбереження на підприємстві.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Аудит структури тарифів та оптимізація стратегії закупівлі енергоресурсів Розуміння економічно виправданих закупівель енергоресурсів, Оптимальний вибір джерела енергії.
2	Консалтинговий експрес-аналіз паливно-енергетичного балансу підприємства Перерахунок та приведення різних видів енергоносіїв до єдиних одиниць виміру. Побудова зведеного енергетичного балансу об'єкта та виявлення явних технологічних втрат.
3	Статистичний аналіз факторів впливу та нормалізація показників енергоспоживання

	Математичне моделювання залежності споживання енергії від незалежних змінних (обсяги виробництва, температура зовнішнього повітря, робочі години).
4	Розробка базових рівнів енергоспоживання методом регресійного аналізу в MS Excel Практичне використання пакету аналізу даних MS Excel для побудови математичної моделі базового рівня енергоспоживання підприємства.
5	Консалтинговий супровід верифікації та моніторингу результатів енергоефективних заходів Проектування системи планування, вимірювання та звітності для впровадженого енергоефективного заходу.
6	Модульна контрольна робота
7	Фінансово-економічна експертиза консалтингових рішень та розрахунок життєвого циклу Економічне обґрунтування інженерних пропозицій. Розрахунок грошових потоків з урахуванням дисконтування грошових коштів. Обчислення критеріїв привабливості проекту.
8	Оцінка ризиків та розробка стратегії управління змінами в консалтинговому проєкті Побудова матриці ризиків (технічних, експлуатаційних, фінансових) для комплексного проєкту модернізації енергоспоживання підприємства. Розробка заходів із мінімізації негативних наслідків ризиків.

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять.	30
2	Підготовка до практичних занять	14
3	Підготовка до МКР	10
4	Підготовка до заліку	20

Політика та контроль

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 РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях. Відпрацювання лабораторних робіт з дисципліни є обов'язковою умовою допуску до екзамену;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО 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 захисту лабораторних робіт: допускається як індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади, склад якої визначають на першому лабораторному занятті). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента.
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів: заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали.

Заохочувальні бали нараховують за участь, участь у факультетських та інститутських наукових конференціях. Штрафні бали нараховують за несвоєчасний захист лабораторних робіт.

- політика дедлайнів та перескладань: несвоєчасний захист лабораторних робіт передбачають нарахування штрафних балів. Якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання захисту лабораторних робіт та результатів МКР не передбачено;
- 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, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Консалтинг в енергетичних процесах»;
- 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

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

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, практичні роботи

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

Умови успішного проходження календарного контролю: не менше 50% балів за виконання навчального плану дисципліни на дату контролю, що передбачає виконання практичних робіт, МКР.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за виконання та зарахування усіх практичних робіт.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання та зарахування 7 практичних робіт;
- виконання однієї контрольної роботи у рамках модульної контрольної роботи (МКР).

№з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Кільк.	Всього
1	Експрес-опитування	1	10	10
2.	МКР	34	1	34
3.	Практичні заняття	8	7	56
	РАЗОМ			100

Практичні роботи, РГР та МКР, які не відповідають вимогам діючого Положення про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського, оцінюються в 0 балів. У такому разі практична робота або РГР може бути перероблена із зміною варіанту. Максимальний бал буде знижено на 30%.

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях та практичних заняттях

Ваговий бал – 1.

Максимальна кількість балів – 1 бали × 10 = 10 балів.

Мінімальна кількість балів – 1 бали × 10 × 0,6 = 6 балів

Критерії оцінювання - правильні відповіді на окремі питання з місця – 1; - студент припускається окремих помилок – 0,8; - студент частково відповідає на питання – 0,6 - неповна або неточна відповідь – 0 балів

Виконання та зарахування практичних робіт

Ваговий бал – 8.

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи – $8 \text{ балів} * 7 = 56 \text{ бали}$.

Мінімальна кількість балів за всі практичні роботи (за умови їх повного виконання та захисту) – $8 \text{ балів} * 7 * 60\% = 33,6 \text{ бали}$.

Критерії оцінювання:

Оформлені результати у вигляді протоколу:

- відмінна підготовка до практичної роботи (наявність протоколу, знання мети роботи, знання основних теоретичних положень, які перевіряються), активна участь у виконанні досліджень, правильна відповідь на поставлені задачі – $(0,9..1) * 8 \text{ бали}$;
- добра підготовка до практичної роботи, активна участь у виконанні, незначні помилки при відповіді на поставлені задачі – $(0,89..0,75) * 8 \text{ бали}$;
- задовільна підготовка до практичної роботи, пасивна участь у виконанні, значні помилки при відповіді на поставлені задачі – $(0,74..0,6) * 8 \text{ бали}$;
- невірні відповіді на поставлені задачі за темою роботи – 0 балів.

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з однієї частини.

Завдання кожної контрольної роботи складається з 4 запитань.

Ваговий бал МКР – 34 балів.

Максимальний бал за МКР – 34 балів.

Мінімальний бал за МКР – 20,4 балів.

Критерії оцінювання:

- вичерпні відповіді на питання, дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні – $(0,9..1) * 34 \text{ балів}$;
- відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни - $(0,89..0,75) * 34 \text{ балів}$;
- частково відповідає на питання, показує знання, але відповіді непослідовні і нечіткі - $(0,74..0,6) * 34 \text{ балів}$;
- у відповідях студент допускає суттєві помилки та неточності – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання практичних робіт. Для отримання заліку з кредитного модуля "автоматом" потрібно мати рейтинг не менше, ніж 60 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менш 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку у системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу.

Залікова контрольна робота.

Залікова контрольна робота складається з чотирьох комплексних розрахунково-аналітичних та теоретичних питань з різних розділів курсу, що охоплюють методологію консалтингу, фінансово-економічний аналіз проєктів та принципи системного енергоменеджменту.

Рейтинг залікової роботи 95 – 100 балів – студент бездоганно виконав завдання та здійснив якісне їх оформлення; дав чіткі визначення всіх понять; продемонстрував вичерпне теоретичне та прикладне обґрунтування процесів системного енергоменеджменту, побудови базових ліній та оцінювання інвестиційних рішень; відповіді логічні, послідовні та свідчать про високий рівень стратегічного мислення консультанта.

Рейтинг залікової роботи 85 – 94 бали – студент правильно виконав завдання та здійснив якісне їх оформлення; дав чіткі визначення понять і критеріїв; запропонував логічні та послідовні відповіді, але припустився незначних неточностей або надав неповне теоретичне обґрунтування математичних моделей чи інвестиційних розрахунків.

Рейтинг залікової роботи 75 – 84 бали – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але спроможний самостійно їх виправити за допомогою навідних запитань викладача; дав чіткі визначення базових термінів, проте продемонстрував лише часткове теоретичне обґрунтування аналізу паливно-енергетичних балансів чи ризик-менеджменту консалтингових проєктів.

Рейтинг залікової роботи 65 – 74 бали – студент частково відповідає на питання; знає визначення основних понять і величин дисципліни; в цілому розуміє суть розгортання систем енергетичного менеджменту відповідно до стандартів ISO, але має труднощі з інженерно-економічними розрахунками.

Рейтинг залікової роботи 60 – 64 бали – студент фрагментарно відповідає на питання; показує базове знання термінології, але продемонстрував недостатнє розуміння методології консалтингових досліджень, регресійного аналізу чи верифікації заощаджень; відповіді непослідовні та нечіткі.

Рейтинг залікової роботи 0 балів – у відповіді студент припускається суттєвих концептуальних помилок; проявляє повне нерозуміння системної суті енергетичного консалтингу та управління енергоефективністю; не може виправити помилки навіть за допомогою викладача; відповіді є некоректними або не відповідають суті поставлених питань.

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 питань, які виносяться на семестровий контроль (як додаток 1 до силабусу).

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 Р. «ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ».

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом кафедри теоретичної електротехніки ФЕА, д-р філософії, Шкардуном Олександром Володимировичем

Ухвалено кафедрою теоретичної електротехніки (протокол № 14 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 24.06.2026 р.)