



УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>«Енергетичний менеджмент, електропостачання та інжиніринг електротехнічних комплексів» Сертифікатна програма «Цифровізація локальних систем енергозабезпечення»</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>І курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4,0 кредити ЄКТС (лекції – 36 год., практичні заняття – 18 год., СРС – 66 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / модульна контрольна робота (МКР)</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор, практичні заняття: д. т. н., професор Денисюк Сергій Петрович, spdens@ukr.net; +38(050) 440-69-89 (Telegram) - у робочі години. Консультації: щовівторка, 16:00-17:00</i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс Google classroom, який розміщений на платформі «Сікорський», надається на першому занятті</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна є важливою у професійній підготовці магістрів й спрямована на формування здатності впровадження системних заходів підвищення енергоефективності електроенергетичних систем та комплексів, виконувати розробку комплексних заходів підвищення енергоефективності з використанням цифрових технологій, а також організувати управління енергоефективністю компаній на основі інтегрального підходу до їх діяльності; підвищення енергоефективності.

Метою опанування дисципліни є впровадження інноваційних та енергозберігаючих технологій, інструменти та методи їх розробки; сучасні комплексні механізми для відновлення та модернізації енергетичного сектора на засадах енергоефективності, зокрема, створення надійних рішень для стійких, оцінку результативності впровадження програм з енергоефективності в окремих регіонах країни та стан управління енергоефективністю в окремих галузях економіки (компанії, підприємства чи організації).

Предметом навчальної дисципліни є методи та засоби управління енергоефективністю та енергозбереженням на системному рівні.

Компетентності: К5. Здатність до розробки та впровадження алгоритмів управління енергоефективністю на локальному (місцевому) рівні. К6. Здатність вибору оптимальних механізмів керування попитом у споживачів електроенергетичних систем.

Програмні результати навчання: РН5. Уміти реалізовувати проєкти з енергоефективності з використанням цифрових технологій. РН6. Уміти реалізовувати механізми керування попитом у кінцевого споживача з використанням цифрових технологій.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти «Іноземною мовою для наукової діяльності», оскільки значна частина новітніх технологій описується в науковій літературі англійською мовою, а також таких дисциплін як: «Інформаційні системи і технології в електроенергетиці», «Енергетичний менеджмент», «Системи електропостачання».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1.

1. Енергозабезпечення та енерговикористання.
2. Світові орієнтири політики енергоефективності.
3. Державне управління енергоефективністю.
4. Планування діяльності з енергозбереження та енергоефективності.
5. Законодавство з енергозбереження та енергоефективності.
6. Механізми реалізації політики енергоефективності та енергозбереження.
7. Галузева, регіональна та промислова політика.
8. Менеджмент. керування енергоефективністю.
9. Стандарт ISO 50001. Загальні положення та особливості реалізації.
10. Стандарт ISO 50001. Впровадження.

Розділ 2.

11. Світовий досвід керування енергоефективністю.
12. Сучасні виклики керування енергоефективністю в Україні.
13. Програми керування попитом.
14. Підвищення енергоефективності підприємства.
15. Оцінка енергоефективності корпорацій.
16. Оцінка енергоефективності технологій.
17. Енергоефективність та сучасна безвуглецева енергетика. Частина 1.
18. Енергоефективність та сучасна безвуглецева енергетика. Частина 2.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Енергозбереження та енергетичний менеджменту пристроях тягового електропостачання: навчальний посібник / С.П, Денисюк, В.Г. Кузнецов, В.Г. Сиченко, О.М. Крупинський; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. Ім. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015. – 264 с.

2. Денисюк С.П., Таргонський В.А. Енергоефективність України: проблеми та шляхи її зростання // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2017. – №4. – С. 7–28.

3. *Енергоощадність та альтернативні джерела енергії* / М.Й. Олійник, В.Г. Лисяк, О.Б. Дудурич; за ред. М.С. Сегеди. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 184 с.

4. *Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навчальний посібник.*— К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. — 136 с.

5. *Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти : колективна монографія* / Кол. авторів; за заг. ред. П.М. Макаренка, О.В. Калініченка, В.І. Аранчій. Полтава: ПП «Астроя», 2019. – 603 с.

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

6. *Денисюк С.П. Енергетичний перехід – вимоги до якісних змін у розвитку енергетики // Енергетика: економіка, технології, екологія.* – 2019. – № 1. – С.7–28.

7. *Денисюк С.П. ISO 50001: цілі стандарту та особливості його впровадження в Україні.* – К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2015 – 208 с.

8. *Енергозбереження та енергетичний менеджменту пристроях тягового електропостачання: навчальний посібник* / С.П. Денисюк, В.Г. Кузнецов, В.Г. Сиченко, О.М. Крупинський; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015. – 264 с.

9. *Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах* / наук. Керівник проекту акад. НАН України М.З. Згуровський // Міжнародна рада з науки; Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; Інститут прикладного системного аналізу МОН України і НАН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку; Фондація «Аграрна наддержжава». – Київ: НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Вид-во «Політехніка», 2016. – 184 с. (ISBN 978-966-622-782-2).

10. *Денисюк С.П., Василенко В.І. Енергетичні, економічні та екологічні показники енергоефективності // Енергетика: економіка, технології, екологія.* – 2016. – № 1. – С. 33–44.

Інформаційні ресурси

Держенергоефективність <https://www.sae.gov.ua/>

Міжнародне енергетичне агентство (IEA) <https://www.iea.org/>

Договір до Енергетичної Хартії <https://www.energychartertreaty.org/>

НЕК Укренерго <https://ua.energy/>

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-manadzhtment>

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 окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими 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.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин практичних занять, а також виконання модульної контрольної роботи (МКР), яка складається з двох частин (за темами) тривалістю 1 акад. год. кожна.

Практичні роботи з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами умінь, практичних навичок і досвіду в управлінні енергоефективністю. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практикумів. Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та практичні заняття. Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як кейс-технологія і проектна технологія; візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський» на базі G Suite for Education, 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 лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 1.	
1	<p>Тема 1. Енергозабезпечення та енерговикористання. Нові виклики і ризики розвитку світової енергетики. Базові сценарії розвитку енергетики. Огляд економічної та енергетичної ситуації України. Характеристика бар'єрів на перспектив розвитку енергетики України. Особливості та проблеми розвитку ВДЕ в Україні. Літературні джерела: [1-5]</p>
2	<p>Тема 2. Світові орієнтири політики енергоефективності. Стратегія сталого розвитку енергетики та енергоефективність. Європейські орієнтири розвитку енергетики згідно принципів сталого розвитку. Законодавче та нормативно-правове регулювання діяльності ринків електроенергії Європейського Союзу. Європейський Зелений Курс (European Green Deal). Роль відновлюваних джерел енергії у визначенні пріоритетів керування ефективністю енергетичного сектора. Літературні джерела: [1-5]</p>
3	<p>Тема 3. Державне управління енергоефективністю. Підходи до визначення сутності поняття «енергозбереження». Основні засади політики енергоефективності в Україні. Енергоефективність як індикатор та ресурс інноваційного розвитку. Перспективи керування енергоефективністю в Україні згідно положень проекту Закону України «Про енергетичну ефективність». Літературні джерела: [1-5]</p>
4	<p>Тема 4. Планування діяльності з енергозбереження та енергоефективності. Держенергоефективність: керування енергоефективністю. Законодавчі ініціативи Міненерго у сфері енергоефективності як складові забезпечення</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
	енергонезалежності регіонів. Система енергоефективності в Україні (за розробками GIZ). Літературні джерела: [1-5]
5	Тема 5. Законодавство з енергозбереження та енергоефективності. Основні положення Закон України «Про енергозбереження». Співставлення основних положень Закону України «Про енергозбереження». та проекту Закону України «Про енергетичну ефективність». Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року. «Зелений» енергетичний перехід України. Літературні джерела: [1-5]
6	Тема 6. Механізми реалізації політики енергоефективності та енергозбереження. Організаційно-економічний механізм енергозбереження. Імплементация директив ЄС в політику енергоефективності України. Еско-контракти. Фонд енергоефективності України. Підготовка фахівців у сфері керування енергоефективністю та енергозбереженням. Літературні джерела: [1-5]
7	Тема 7. Галузева, регіональна та промислова політика. Формування політики енергоефективності міжнародними організаціями. Перспективи та можливості регіонів щодо енергоефективного розвитку. Політика підвищення енергоефективності промисловості. Літературні джерела: [2-5]
8	Тема 8. Менеджмент. Керування енергоефективністю. Енергетичний менеджмент – системний підхід до моніторингу та керування енергетичними процесами. Енергоменеджер, енергоменеджмент, система енергоменеджменту – онтологія та методологія визначень. Процесний, системний і ситуаційний підходи в управлінні. Розвиток механізмів керування енергоефективністю. Літературні джерела: [4-5]
9	Тема 9. Стандарт ISO 50001. Загальні положення та особливості реалізації. Міжнародна організація зі стандартизації ISO. ISO 50001 – загальні положення. Енергетичний менеджмент – системний підхід до моніторингу та керування енергетичними процесами. Основні напрями та етапи / заходи діяльності служби енергоменеджменту. Реалізація стандарту ISO 50001. Серія міжнародних стандартів системи енергетичного менеджменту. Впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах та організаціях. Інтеграція окремих систем менеджменту (енергетичного, екологічного тощо) і створення інтегрованої системи менеджменту (ICM). Енергоменеджмент: оновлення стандарту ISO 50001 та подальші напрямки розвитку. Літературні джерела: [1-5]
10	Тема 10. Стандарт ISO 50001. Впровадження. Впровадження системи енергетичного менеджменту. Три ступені організації системи енергетичного менеджменту. Міжнародний досвід впровадження стандарту ISO 50001. Співпраця ЮНІДО з Україною у сфері енергоефективності. Приклади керування енергоефективністю українськими компаніями та організаціями, які отримали сертифікат ISO 50001. Системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері. Джерела фінансування інвестиційних проектів у сфері енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності. Літературні джерела: [1-5]

Розділ 2.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
11	Тема 11. Світовий досвід керування енергоефективністю. Світовий досвід керування енергоефективністю за окремими країнами. Показники оцінки енергоефективності країн ЄС. Європейський зелений курс. системний підхід до керування енергоефективністю (приклад штату Техасу – ідеальний шторм або провал альтернативної енергетики?). Літературні джерела: [1-5]
12	Тема 12. Сучасні виклики керування енергоефективністю в Україні. Державна політика щодо енергоефективності. Україна: вектори економічного розвитку 2030. Енергоефективність. Принципи політики енергоефективності та механізми державного керування у сфері енергоефективності. Літературні джерела: [2-5]
13	Тема 13. Програми керування попитом. Особливості керування попитом на енергію. Напрямки реалізації програм керування попитом на енергію. Процеси керування попитом на енергію. Механізми керування попитом на енергію. Агрегатори навантаження. Літературні джерела: [1-5]
14	Тема 14. Підвищення енергоефективності підприємства. Теоретичні та методологічні засади визначення механізму енергозбереження та енергоефективності на підприємстві. Вдосконалення методичного інструментарію оцінки енергоефективності промислового підприємства. Систематизація інформації підприємства для стратегічного та оперативного керування. Літературні джерела: [1-5]
15	Тема 15. Оцінка енергоефективності корпорацій. Проблеми оцінки енергоефективності корпорацій і технологій. Проблеми кількісної оцінки енергоефективності корпорацій. Літературні джерела: [1-5]
16	Тема 16. Оцінка енергоефективності технологій. Проблеми кількісної оцінки енергоефективності технологій. Оцінка енергоефективності технологій і обладнання – основні характеристики щодо впровадження на рівні компаній. Економіка з енергоефективності елементарного підприємства. Літературні джерела: [1-5]
17	Тема 17. Енергоефективність та сучасна безвуглецева енергетика. Частина 1. Енергетична демократія. Транзактивна енергія (Transactive Energy). Літературні джерела: [1-5]
18	Тема 18. Енергоефективність та сучасна безвуглецева енергетика. Частина 2. Енергія як послуга (англ. Energy-as-a-service, EaaS). Модель Microgrid як послуги. Стимулювання розподіленої генерації у Четвертому Енергетичному Пакеті ЄС. Літературні джерела: [1-5]

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1. Показники енергоефективності: статистичні та поточні. Літературні джерела: [1-5]

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
2	Тема 2. Планування діяльності з енергозбереження та енергоефективності. Літературні джерела: [1-5]
3	Тема 3. Організаційно-економічний механізм енергозбереження. Літературні джерела: [1-5]
4	Тема 4. Укладання ЕСКО-контрактів. Літературні джерела: [1-5]
5	Тема 5. Менеджмент. Керування енергоефективністю. Модульна контрольна робота Літературні джерела: [1-5]
6	Тема 6. Механізми керування попитом. Літературні джерела: [2-5]
7	Тема 7. Підвищення енергоефективності підприємства. Літературні джерела: [2-5]
8	Тема 8. Оцінка енергоефективності корпорацій. Модульна контрольна робота Літературні джерела: [2-5]
9	Тема 9. Оцінка енергоефективності технологій. Залік Літературні джерела: [2-5]

6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	56
2	Підготовка до МКР	4
3	Підготовка до заліку	6

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- **Правила відвідування занять:** Відвідування занять є складовою вивчення матеріалу. Рейтинг студента формується через активну участь на практичних заняттях, а саме у вирішенні практичних завдань та індивідуальної домашньої роботи. 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.

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 «Теорія нелінійних електричних і магнітних кіл» 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; перелік питань до екзамену розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

- **Правила поведінки на заняттях:** Студенти мають дотримуватись правил поведінки на заняттях, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/regulations>) та Принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм

поведінки (<https://kpi.ua/academicintegrity>), відповідно до нормативно-правових документів Університету і Правил навчання і поведінки в «КПІ» ім. Ігоря Сікорського», що представлені на сайті Університету та за посиланням: <https://pbf.kpi.ua/ua/2017/09/04/rules/>. У разі порушення правил поведінки на заняттях, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки, невиконанні умов допуску до семестрового контролю, термінів виконання завдань з неповажних причин, студенту може бути виставлено оцінку: «Усунено». На лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Google Клас для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів та інше; викладач відкриває доступ до певної директорії Google Класу для скидання відповідей на МКР. Студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних 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.

- **Модульні контрольні роботи** пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Класу. Якщо контрольні заходи (захист РГР + залік) пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня.

- **Заохочувальні бали** виставляються за: активну участь на лекціях; підготовка оглядів наукових праць; презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо. Заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, 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 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 виставляються.

- **Політика дедлайнів та перескладань** формується відповідно до затвердженого графіку навчального процесу в Університеті (<https://kpi.ua/year>) та Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://kpi.ua/document_control). Графік дедлайнів та перескладань з навчальної дисципліни представлено в Електронному кампусі (<https://ecampus.kpi.ua/>) та в деканаті факультету. 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 екзамену 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.

- **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 «Управління енергоефективністю та енергозбереженням». Студенти, що вивчають дану дисципліну, зобов'язані дотримуватися положень прийнятого в університеті Кодексу честі. Політика щодо академічної доброчесності здобувачами передбачає, зокрема: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового, контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про

авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

• **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: тестування, МКР, виконання завдань до практичних занять.

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

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання МКР, завдань на практичних заняттях та поточний рейтинг 60 балів і більше.

1. Рейтинг здобувача з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 60 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що здобувач третього рівня отримує за:

- тестування за матеріалами лекційних занять (36 балів);
- роботу на практичних заняттях (28 балів);
- виконання МКР на лекційних заняттях (36 балів);
- заохочувальні бали (не входять в загальний рейтинг).

2. Критерії нарахування балів:

2.1 Тестування за матеріалами лекційних занять: ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за тестування – 2 балів * 18 тестувань = 36 балів.

Тести студент виконує за матеріалами лекції. Тест містить 3 питання.

Критерії оцінювання:

- завдання тесту виконано вірно – 2 бали;
- завдання тесту виконано із незначними помилками – 1 бал;
- завдання тесту виконано із значними помилками – 0 балів.

2.2 Виконання завдань до практичних занять: ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів за виконання завдань до практичних занять – 4 бали * 7 завдань = 28 балів.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за тематикою практичного заняття. Після практичного заняття студенти отримують домашнє завдання, яке необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу до початку наступного заняття (зазвичай це 2 тижні, однак іноді цей термін може бути змінено викладачем у деяких конкретних випадках).

Критерії оцінювання:

- домашнє завдання виконано вірно та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 4 бали;
- домашнє завдання виконано вірно, але здано протягом більш ніж 2-х тижнів після практичного заняття – 3 бали;
- домашнє завдання виконано із незначними помилками та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 2 бали;
- домашнє завдання виконано із незначними помилками та здано протягом більш ніж 2-х

тижнів після практичного заняття – 1 бал;

- домашнє завдання виконано із значними помилками – повертається на доопрацювання.

2.3. Виконання модульної контрольної роботи:

– модульна робота складається із 6 питань (дві частини МКР, на кожній з яких розглядається три питання) – 36 бали:

- повна відповідь – 33-36 балів;
- достатньо повна відповідь з незначними помилками – 29-32 балів;
- неповна, але на високому рівні відповідь – 25-29 балів;
- відповідь на задовільному рівні – 21-24 балів;
- достатня відповідь – 18-20 балів;
- незадовільна відповідь ≤ 18 балів;

З метою надання студентам можливості виправити отримані за модульну контрольну роботу бали (за власним бажанням студента), наприкінці семеструзначається один день, у який проводиться перездача робіт.

3. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою першої атестації є отримання не менше 15 балів та виконання всіх практичних робіт (на час атестації) та виконання першої частини МКР. Умовою другої атестації – отримання не менше 26 балів, виконання всіх практичних робіт (на час атестації) та виконання другої частини МКР.

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є зараховані усі завдання до практичних занять. Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також виконані умови допуску до заліку.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота. Залікова робота проводиться на останньому практичному занятті. Студент проходить тестування. На тестування пропонується 100 тестових, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Для отримання позитивної оцінки необхідно набрати 60 балів і вище. Час тестування зазвичай складає 100 хвилин, але може бути скоригований лектором та (або) викладачам, що приймає залік.

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.

1. Сучасна енергетична політика, енергія як сервіс.
2. Три базові тренди, які найбільш комплексно впливають на розвиток електроенергетики: декарбонізація (Decarbonization), децентралізація (Decentralization), диджиталізація

(Digitalization).

3. Комплексний аналіз чотирьох виміри «нової» енергетики: екологічно чиста, інтелектуальна, мобільна та розосереджена).

4. Енергетична інфраструктура, енергетичні сервіси та послуги. Особливості енергосистеми, побудовані на основі нової архітектури: транзакційна, інтелектуальна, стійка та гнучка.

5. Транзактивна енергія (Transactive Energy) – поєднання економічних методів та технічних методів керування.

6. Транзактивна енергія яку основа підвищення ефективності та надійності енергосистеми, вказуючи на інтелектуальне та інтерактивне майбутнє для енергетики.

7. Інтелектуалізація бізнес-процесів в енергопостачальних компаніях.

8. Модель peer-to-peer. Модель «Energy-as-a service». Моделі «Community-ownership» та «Pay-as-you-go».

9. Характеристика напрямків розвитку базових технологій, які визначають процес цифровізації в енергетиці.

10. Інтернет речей. Штучний інтелект і великі дані.

11. Хмарні технології та блокчейн для енергетики.

12. Цифрові близнюки.

13. Мультиагентні технології керування.

14. Реалізації потенціалу активного споживача. Вибір режимів живлення активного споживача залежно від стану встановленого обладнання.

15. Особливості побудови та механізми функціонування просюмагів.

16. Особливості поєднання економічних методів та технічні методи керування в рамках транзактивної енергії.

17. Поєднання економічних механізмів та механізмів керування для забезпечення рівноваги між попитом і пропозицією, між торговими партнерами в усій інфраструктурі енергосистеми.

18. Реструктуризація ринків потужності. Регіональні ринки.

19. Тарифи time-of-use.

20. Роль VPP та механізмів керування попитом при побудові агрегаторів.

21. Агрегатор як новий гравець ринку електроенергії (роль, драйвери та бар'єри реалізації).

22. Агрегатори генерації (VPP) на національному ринку електроенергії.

23. Агрегатори керування попитом на національному ринку електроенергії.

24. Функції та завдання агрегаторів: (1) з боку споживача (гнучкість, система стимулів, формування раціональних профілів навантаження; (2) з боку енергетичного ринку (продаж гнучкості на енергетичному ринку, надання послуги з балансування для DSO).

25. Економічні аспекти агрегації.

26. Бізнес-моделі агрегатора. Типи бізнес-моделей агрегаторів: модель незалежного агрегатора; модель залежного агрегатора; модель роздрібного продавця.

27. Формування енергетичних співтовариств. Формування енергетичних кооперативів та енергетичних спільнот громадян.

28. Формування енергетичних спільнот (енергетичних кооперативів потребує застосування нові бізнес-моделей місцевих (локальних) енергетичних ринків, оптимальне функціонування яких неможливе без використання енергетичних транзакцій.

29. Можливості, які 4-й Енергетичний Пакет створює для нових малих учасників ринку відновлюваних джерел енергії, перш за все – розосередженої/децентралізованої генерації електроенергії з ВДЕ.

30. Підтримка для ВДЕ-спільнот. Спільне використання ВДЕ-установок (electricity sharing).

31. Технічне регулювання у сфері стандартизації інтелектуальних громад та інтелектуальних міст: європейський досвід.

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.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

*Професор кафедри електропостачання, докт. техн .наук, професор,
Денисюк Сергій Петрович*

Ухвалено на засіданні кафедри електропостачання (протокол № 21 від 7.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією НН інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол № 9 від 22.06.2023 р.)