

ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ІНСТИТУТ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ

«СХВАЛЕНО»:

Перший проректор, доцент

Олександр ЛОМЕЙКО

29 квітня 2025 р.



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Ректор, професор

Сергій КЮРЧЕВ

30 квітня 2025 р.



ОСВІТНЯ ПРОГРАМА
підвищення кваліфікації
педагогічних та науково-педагогічних працівників
«Трансформація енергетичних систем у контексті сталого розвитку»

Запоріжжя

2025

Освітня програма підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників «Трансформація енергетичних систем у контексті сталого розвитку». Запоріжжя: ТДАТУ, 2025. 11 с.

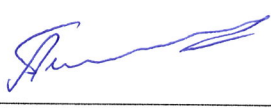
Розробники:

Галько С.В. — доцент, кандидат технічних наук, декан факультету енергетики і комп'ютерних технологій;

Коноваленко А.С. — професор, доктор економічних наук, професор кафедри економіки і бізнесу.

Освітня програма затверджена на засіданні Науково-методичної ради університету

Протокол від «29» квітня 2025 року № 8

Голова НМР, перший проректор  Олександр ЛОМЕЙКО

Освітня програма затверджена на засіданні Вченої ради Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Протокол від «30» квітня 2025 року № 9

Голова вченої ради, ректор  Сергій КЮРЧЕВ

1. Обґрунтування освітньої програми

Освітня програма «Трансформація енергетичних систем у контексті сталого розвитку» — це відповідь на сучасні виклики енергетичного сектору України, обумовлена глобальними тенденціями переходу до відновлюваних джерел енергії та необхідністю оновлення підходів до підготовки й підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних кадрів, фахівців у сфері енергетики, фізики, екології з урахуванням існуючих тенденцій та сучасних викликів. Програма спрямована на формування компетенцій, необхідних для оновлення змісту навчальних матеріалів, удосконалення методик викладання та підготовки фахівців, здатних впроваджувати сучасні рішення в електроенергетиці з урахуванням принципів сталого розвитку. Актуальність програми зумовлена реформуванням енергетичного сектору України, необхідністю впровадження інноваційних підходів до впровадження енергоефективних технологій, забезпечення стійкості енергетичних систем та визначення перспективних напрямів їх розвитку під впливом глобальних трендів.

2. Особливості та ключові переваги програми

Програма сприяє актуалізації знань та вмінь фахівців для оновлення змістовного наповнення навчально-методичних матеріалів, розширює можливості імплементацію науково обґрунтованих підходів як у процес підготовки фахівців у сфері енергетики, фізики, екології, так і формує базу нових знань для використання фахівцями на практиці в умовах функціонування об'єктів енергетичного сектору. Освітня програма відповідає сучасним викликам у сфері енергетики, передбачає інтеграцію принципів сталого розвитку, впровадження інноваційних технологій та практичних рішень для підготовки кваліфікованих фахівців.

Ключовою перевагою програми є комплексний підхід до організації викладення матеріалу, що передбачає декілька підходів:

- вивчення передових технологій у сфері енергетики, зокрема, відновлювані джерела енергії та цифрові системи управління;

- демонстрація реальних кейсів та проектів, що сприяють глибшому розумінню матеріалу;
- поєднання технічних, економічних та екологічних аспектів енергетики;
- відповідність пріоритетам державної політики у сфері розвитку енергетики;
- доступність експертних матеріалів та консультацій фахівців;
- інтеграція цифрових інструментів (System Advisor Model, Unreal Engine 5) у процес підготовки фахівців та практичну діяльність;
- врахування інновацій у сфері матеріалознавства (інтерметаліди, новітні сплави);
- комплексне охоплення проблематики енергоефективності, фізики, екології та сталого розвитку суспільства.

3. Мета програми, основні завдання

Мета: підвищення професійної компетентності педагогічних та науково-педагогічних працівників у сфері електроенергетики, фізики, електромеханіки, екології через висвітлення сучасних тенденцій трансформації енергетичних систем у контексті сталого розвитку.

Завдання:

- ознайомлення з сучасними тенденціями трансформації енергетичних систем;
- розвиток навичок аналізу та проєктування енергоефективних систем, впровадження інноваційних енергоефективних рішень;
- формування знань про підходи до інтеграції принципів сталого розвитку в політику управління трансформаціями енергетичних систем.

4. Цільова аудиторія освітньої програми (або рівень кваліфікації, для якого пропонується програма)

Педагогічні та науково-педагогічні працівники закладів вищої освіти, викладачі професійно-технічних навчальних закладів, фахівці у сфері електроенергетики, електромеханіки, фізики, екології, які прагнуть оновити та

поглибити свої знання відповідно до сучасних вимог щодо інтеграції принципів сталого розвитку у процесі трансформації енергетичних систем.

5. Тривалість освітньої програми: 60 годин (2 кредити ECTS)

Обов'язковим додатком до освітньої програми є робочий навчальний план.

6. Сфера реалізації набутих компетентностей після опанування освітньої програми

Опанування змісту курсу передбачає отримання сертифікату про завершення освітньої програми «Траснформація енергетичних систем у контексті сталого розвитку», можливість впроваджувати інноваційні підходи в освітній процес, розробляти та реалізовувати проекти у сфері енергетики, брати участь у формуванні енергетичної політики на рівні конкретних суб'єктів господарювання, об'єктів енергетичної інфраструктури, регіону тощо, визначити напрями подальшої науково-дослідної діяльності.

7. Кадрове забезпечення освітньої програми

Волох Анатолій Михайлович – д.біол.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, професор ТДАТУ;

Карпалюк Ігор Тимофійович – д.т.н, професор, провідний науковий співробітник Інституту загальної енергетики НАН України;

Кідалов Валерій Віталійович – д. ф.-м.н., професор, професор кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ;

Козирський Володимир Вікторович – д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор з розвитку і досліджень компанії «ALOTEK technology» (Польща);

Кузнєцов Микола Петрович – д.т.н., с.н.с., заступник директора з наукової роботи Інституту відновлюваної енергетики НАН України;

Кузнєцов Сергій Іванович – к.т.н., доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету;

Курак Владислав Володимирович – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри енергетики, електротехніки і фізики Херсонського національного технічного університету;

Мороз Олександр Миколайович – д.т.н., професор, професор кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту Державного біотехнологічного університету (м. Харків);

Плюгін Владислав Євгенович – д.т.н., професор, завідувач кафедри систем електропостачання та електроспоживання міст Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова;

Тупікало Юрій Гнатович – експерт з впровадження енергоефективних технологій у промисловості та громадському секторі, автор методики впровадження енергоефективного менеджменту в територіальних громадах, сертифікований менеджмент консультант (СМС) за міжнародним стандартом ISO 20700 у сфері стратегічного управління, професійний коуч Всеукраїнської асоціації консультантів з управління СМС-Ukraine.

8. Матеріально-технічне забезпечення програми

Навчальний процес за освітньою програмою здійснюється у дистанційному режимі з використанням платформи Zoom та забезпечується засобами візуалізації (презентаційний матеріал, інтерактивними завдання на онлайн-ресурсах, інструментом інтерактивної комунікації Mentimeter).

Програмні компетентності:

- ознайомлення з підходами до визначення доцільність впровадження фотоелектричних систем, інтегрованих в конструкції будівлі;
- розуміння принципів розробки проєктів 3D сцен в Unreal Engine 5;

- здатність аналізувати фізичні властивості функціональних інтерметалідів та їх використання в електроенергетичних установках для їх захисту від аварійних режимів;

- розуміння підходів до вибору обладнання СЕС та виконання технічних розрахунків її параметрів;

- здатність аналізувати комплексні проблеми і причини виникнення втрат електричної енергії та джерел забруднення атмосфери;

- здатність вирішувати практичні завдання, пов'язані з роботою відновлюваних джерел енергії негарантованої потужності (сонячної, вітрової) в умовах розподіленої генерації;

- розуміння вектору енергомодернізації міст та громад України та ознайомлення з прикладами впливу вітрових електростанцій на довкілля.

Програмні результати навчання:

- вміння критично оцінювати стан і перспективи трансформації енергетичних систем у контексті сталого розвитку;

- набуття знань щодо методів енергетичного аудиту та аналізу даних;

- здатність розробляти й оновлювати навчальні програми з урахуванням новітніх енергетичних технологій;

- розуміння напрямів застосовувати цифрові та інноваційні підходи у викладанні електроенергетики та електромеханіки;

- вміння самостійно планувати і реалізовувати навчальні та проєктні ініціативи у сфері енергетики.

Анотація освітньої програми

Програму розраховано на педагогічних та науково-педагогічних працівників, фахівців-практиків у сфері енергетики, фізики, екології.

Навчальне навантаження освітньої програми «Трансформації енергетичних систем у контексті сталого розвитку» розраховано на 60 годин (2 кредити ECTS).

Об'єктом вивчення програми є сучасні енергетичні системи, їх взаємодія з екологічними, економічними та соціальними аспектами сталого розвитку та ключові напрями трансформацій.

Предметом вивчення програми є методи, технології та інструменти проєктування, оптимізації та управління енергетичними системами в умовах глобальних змін, теоретичні засади, прикладні інструменти та освітні методики, пов'язані з розвитком електроенергетики, електромеханіки, енергоефективності та сталого розвитку.

Модуль 1. Технології ефективної генерації та використання енергії

Тема 1. Втрати електричної енергії: проблема галузі.

Підходи до аналізу комплексу проблем та причини виникнення втрат електричної енергії. Практичні завдання, пов'язані із розвитком електроенергетичної системи, та спрямовані на зменшення втрат електричної енергії. Принципи оцінювання стратегії розвитку енергосистеми.

Тема 2. Вплив вітрових електростанцій на довкілля.

Принципи вибору обладнання вітрових електростанцій. Використання обладнання вітрових електростанцій на основі оцінювання потенційного впливу на довкілля, на прикладі кажанів. Засоби мінімізації негативного впливу вітрових електростанцій на довкілля. Підходи до вибору оптимальних місць для будівництва ВЕС.

Тема 3. Проєктування сонячних електростанцій та моделювання режимів її роботи за допомогою програми System Advisor Model.

Ключові принципи та підходи до вибору обладнання сонячних електростанцій, прийоми здійснення технічних розрахунків її параметрів. Технологія моделювання генерації СЕС в залежності від умов розміщення фотоелектричних модулів. Організація роботи з погодинними базами даних метеоумов для району розміщення станції. Підходи оцінки роботи інверторів, зокрема ефектів «кліпінгу». Визначення оптимальних розмірів СЕС в залежності від погодинного профілю навантаження.

Тема 4. Інноваційні технології в електроенергетиці на основі функціональних інтерметалідів - сплавів з пам'яттю форми.

Аналіз фізичні властивості функціональних інтерметалідів та їх використання в електроенергетичних установках для їх захисту від аварійних режимів. Ознайомлення з принципами перетворення низькотемпературної теплової енергії в механічну та електричну енергії на основі явища ефекту пам'яті форми у функціональних інтерметалідах.

Тема 5. Енергозбереження та альтернативні енергоресурси в комунальному господарстві міст та територіальних громад

Аналіз комплексних проблем та вирішення практичних завдань, пов'язаних з впровадженням енергоефективних рішень у комунальному господарстві міст та територіальних громад. Енергозбереження в комунальному господарстві міст та територіальних громад та обґрунтування необхідності залучення ресурсів на енергомодернізацію.

Модуль 2. Інновації та екологічна безпека енергетичних систем

Тема 6. Застосування фотоелектричних систем, інтегрованих в конструкції будівель.

Оцінка сонячного енергетичного потенціалу, що надходить на огорожувальні конструкції будівель. Аналіз питомого вироблення електричної енергії фотоелектричними модулями, розташованими на огорожувальних конструкціях будівлі з різною просторовою орієнтацією. Принципи обґрунтування рішень щодо доцільності впровадження фотоелектричних систем, інтегрованих в конструкції будівлі.

Тема 7. Інтеграція відновлюваних джерел енергії до децентралізованих електроенергетичних систем.

Аналіз комплексних проблем та вирішення практичних завдань, пов'язаних з роботою відновлюваних джерел енергії негарантованої потужності (сонячної, вітрової) в умовах розподіленої генерації. Оцінка балансової надійності та потреб у допоміжних засобах балансування потужностей в локальних електроенергетичних системах з відновлюваною генерацією.

Тема 8. Комплексне очищення газових викидів теплоенергетичних підприємств.

Важливість аналізу джерел забруднення атмосфери та підходи до його здійснення. Принципи вибору та розробки ефективного обладнання для очищення забруднених газів. Підходи до екологічної оцінки джерел викиду небезпечних речовин у довкілля.

Тема 9. Розробка віртуальної інтерактивної лабораторії техніки високих напруг в Unreal Engine 5.

Технологія розробки проєктів 3D сцен в Unreal Engine 5. Використання мови C++ у форматі Blueprint. Підходи до інтегрування коду C++ в шаблони Blueprint. Імпортування 3D об'єктів у сцену Unreal Engine 5. Завдання організації інтерактивної взаємодії, системи завдань, інвентарю, тестів. Засоби адаптації методичних вказівок до лабораторних робіт у візуальний формат.

Тема 10. Оксидні наноматеріали для фотоніки та сенсорики.

Розробка оксидних наноматеріалів на основі G_2O_3 та YAG, легованих рідкоземельними елементами, для фотонних та сенсорних застосувань. Підходи до здійснення досліджень використання оксидних наноматеріалів для фотоніки та сенсорики.