



ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

**УДОСКОНАЛЕННЯ
ОСВІТНЬО-ВИХОВНОГО
ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДІ
ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ЗБІРНИК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПРАЦЬ

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного

**Удосконалення освітньо-виховного процесу
в закладі вищої освіти**

збірник науково-методичних праць

**Запоріжжя
2024**

УДК 821.161.2.09 (062.552)

У45

Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти: збірник науково-методичних праць / Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. Вип. 27. 478 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою

*Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
протокол №11 від 28.06.2024 р.*

Редакційна колегія:

Кюрчев С.В., д.т.н., професор, ректор ТДАТУ (головний редактор); Ломейко О.П., к.т.н., доцент, перший проректор (заступник головного редактора); Шарова Т.М., д.філол.н., професор, начальник ННЦ; Панченко А.І., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи; Галько С.В., к.т.н., доцент, декан факультету енергетики та комп'ютерних технологій, Колокольчикова І.В., д.е.н., професор, декан факультету економіки та бізнесу; Іванова І.Є., к.с.-г.н., доцент, декан факультету агротехнологій та екології; Кувачов В.П., д.т.н., професор, декан механіко-технологічного факультету; Шокарев О.М., к.т.н., доцент, в.о. керівника ННЗУП; Землянська А.В., к.філол.н., доцент кафедри суспільно-гуманітарних наук.

У збірнику подано матеріали науково-методичної конференції ТДАТУ «Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти» (31 травня 2024 р., м. Запоріжжя).

Публікації присвячені питанням розвитку вищої освіти в умовах дистанційного навчання, використання інноваційних технологій в освітньому процесі, неформальної освіти та її ролі в підготовці майбутніх фахівців, упровадження результатів наукових досліджень з пріоритетних напрямів у фахову підготовку здобувачів освіти технічних спеціальностей, провідним тенденціям суспільно-гуманітарної та економічної освіти.

Збірник буде корисним науково-педагогічним працівникам, учителям-практикам, аспірантам та здобувачам вищої освіти.

Статті опубліковано мовою оригіналу

Адреса редакції: 69600, ТДАТУ, пр-т Соборний, 226,
м. Запоріжжя, Запорізька обл.
e-mail: nnc@tsatu.edu.ua

Навчально-науковий центр університету

© Автори публікацій, 2024

© Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного, 2024

ЗМІСТ

Кюрчев С.В. <i>Виклики дистанційного навчання в переміщених університетах</i>	7
Агеєва І.В., Ортіна Г.В., Нехай В.В., Плотніченко С.Р., Вороніна Ю.Є. <i>Вплив цифровізації на трансформацію неформальної освіти в економічній сфері</i>	21
Арестенко Т.В., Кукіна Н.В., Шквиря Н.О. <i>Нові методи та технології навчання у ЗВО</i>	34
Аюбова Е.М., Ганчук М.М., Скиба В.П. <i>Використання веб-інструментів для дослідження біорізноманіття при викладанні екологічних дисциплін</i>	44
Болтянський Б.В., Болтянська Л.О. <i>Дистанційна освіта в умовах воєнного стану</i>	54
Вертегел В.Л. <i>Самостійна робота студентів в умовах дистанційного навчання»</i>	62
Вороніна Ю.Є., Нехай В.В., Ортіна Г.В., Плотніченко С.Р., Агеєва І.В. <i>Підходи до патріотичного виховання в освітньому процесі</i>	68
Герасько Т.В. <i>Формування світогляду фахівця-агронома за викладання навчальних дисциплін «Еколого-біологічне рослинництво» і «Органічне садівництво»</i>	74
Голуб Н.О. <i>Неформальна освіта: проблеми та перспективи</i>	80
Горбова Н.А., Єфіменко Л.М., Кукіна Н.В., Кравець О.В., Кюрчева Л.М. <i>Формування андрогенної компетентності державних службовців</i>	85
Дьоміна Н.А. <i>Сучасні особливості викладання вищої математики на інженерних спеціальностях</i>	91
Дяденчук А.Ф., Галько С.В. <i>Розвиток навичок моделювання та аналізу сонячних енергетичних систем за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення</i>	97
Єременко Д.В., Єременко Л.В. <i>Генеza та розвиток самонавчання у сучасній вищій освіті</i>	106
Єременко Л.В., Єременко Д.В. <i>Критерії педагогічної ефективності особистісно-орієнтованих технологій навчання</i>	113

Єфіменко Л.М., Горбова Н.А., Кукіна Н.В., Кюрчева Л.М., Кравець О.В. <i>Застосування контекстного навчання при професійній підготовці магістрів</i>	123
Землянська А.В., Землянський А.М. <i>Актуальні технології трансляції гуманітарного знання</i>	129
Зімонова О.В. <i>Особливості роботи викладача щодо підвищення грамотності студентів на заняттях з української мови (за професійним спрямуванням) у ЗВО</i>	140
Зімонова О.В., Шлєіна Л.І., Ісакова О.І. <i>Культура мовлення майбутнього фахівця в умовах місцевих говорів</i>	146
Зінов'єва О.Г. <i>Імітаційне моделювання в освітньому процесі підготовки ІТ-спеціалістів</i>	153
Ісакова О.І., Шлєіна Л.І., Зімонова О.В. <i>Сучасна освітня парадигма: філософський аспект</i>	159
Коваленко О.І. <i>Інститут кураторства як складова виховних технологій при формуванні особистості студента у закладах вищої освіти</i>	168
Ковальов О.О., Самойчук К.О., Гулевський В.Б., Плахотник І.Г. <i>Підвищення якості знань при стимулюванні творчої активності здобувачів</i>	178
Колесніков М.О., Пащенко Ю.П. <i>Особливості вищої аграрної освіти в Нідерландах</i>	186
Колокольчикова І.В., Шокарев О.М. <i>Проблематика дистанційного навчання у світі та Україні</i>	199
Кравець О.В., Єфіменко Л.М., Горбова Н.А., Кукіна Н.В., Кюрчева Л.М. <i>Застосування математичного апарату та інтерактивних технологій при прийнятті управлінських рішень</i>	206
Кравець О.О. <i>Використання цифрових інструментів при викладанні іноземних мов</i>	215
Кувачов В.П., Коноваленко А.С. <i>Підготовка практично орієнтованих творчих інженерів в умовах дистанційного навчання</i>	221
Кукіна Н.В., Кравець О.В., Горбова Н.А., Кюрчева Л.М., Єфіменко Л.М. <i>Цифрова трансформація: нові виклики та можливості для економічної освіти</i>	229

Кюрчева Л.М., Горбова Н.А., Єфіменко Л.М., Кукіна Н.В., Кравець О.В. <i>Удосконалення майстерності викладача вищої школи в дистанційному режимі</i>	235
Леонтьєва В.В., Кондрат'єва Н.О. <i>Концептуальні засади та комплексна стратегія інформатизації вищої освіти: шлях до конкурентоспроможних фахівців у системі глобального інформаційного простору</i>	241
Мірошниченко М.Ю., Чернова Г.В. <i>Сучасні технології захисту інформації: аналіз ефективності та перспективи розвитку</i>	255
Нестеров О.С., Абдуллаєв А.К., Кубрак С.І. <i>Тестування загальної фізичної підготовленості футболістів 15-17 років</i>	264
Нестеров О.С., Газаєв В.Н., Магула О.С. <i>Впровадження фітнес- технологій у загально-фізичну підготовку у футболі підготовчого періоду річного циклу</i>	271
Нехай В.В., Ортіна Г.В., Плотніченко С.Р., Агеєва І.В., Вороніна Ю.Є. <i>Основні акценти методики викладання дисциплін зовнішньоекономічного напрямку</i>	279
Ортіна Г.В., Нехай В.В., Агеєва І.В., Плотніченко С.Р., Вороніна Ю.Є. <i>Формування методологічного підходу до відтворення інтелектуального капіталу</i>	287
Пашенко Ю.П., Колесніков М.О. <i>Використання інформаційно- комунікаційних технологій при викладанні хімії під час дистанційного навчання</i>	294
Плотніченко С.Р., Агеєва І.В., Вороніна Ю.Є., Нехай В.В., Ортіна Г.В. <i>Основи кейс-технології в освітньому процесі</i>	307
Попова І.О., Квітка С.О., Чаусов С.В. <i>Формування творчих здібностей здобувача-енергетика як суб'єкта виробничого процесу</i>	313
Попова І.О., Постол Ю.О., Петров В.М. <i>Компоненти професійно- педагогічної компетентності викладача ЗВО енергетичного спрямування</i>	324
Постол Ю.О., Гулевський В.Б., Попова І.О. <i>Про формування моделі навчання та підготовки фахівців з основ енергозбереження</i>	332
Сахно Л.А. <i>Штучний інтелект у закладах вищої освіти: проблеми та перспективи</i>	340

Скляр О.Г., Скляр Р.В. <i>Переваги використання хмарних технологій в освітньому процесі закладу вищої освіти</i>	350
Супрун О.М., Симоненко С.В. <i>Стратегії відповідального застосування штучного інтелекту у вищій освіті</i>	358
Шаров С.В., Коломоєць Г.А. <i>Використання ІКТ для забезпечення рухової активності</i>	367
Шарова Т.М. <i>Систематизація даних за результатами інтелектуальних змагань засобами аналітично-інформаційної системи</i>	375
Шарова Т.М., Землянська А.В. <i>Зауваги до вивчення курсу «Українська мова за професійним спрямуванням та основи академічного письма» здобувачами освіти технічних спеціальностей</i>	383
Шарова Т.М., Ломейко О.П., Шаров С.В. <i>Штучний інтелект в освіті: свідомий вибір</i>	390
Шлеїна Л.І., Ісакова О.І., Зімонова О.В. <i>Роль академічної доброчесності у сучасній вищій освіті</i>	409
Шокарев О.М., Кукіна Н.В., Колокольчикова І.В. <i>Інструментарій дисципліни «Маркетинг та логістика» у фаховій підготовці здобувачів ОПП «Агроінженерія»</i>	415
Яцух В.О., Зоря М.В. <i>Використання соціальних мереж при отриманні вищої освіти в Україні</i>	423
Havrilenko Y., Antonova H., Tetervak I. <i>Effective forms of university cooperation</i>	435
Havrilenko Y., Antonova H., Chaplinskyi A. <i>Concept of development of ukrainian higher education in the field of cooperation with foreign countries</i>	442
Havrilenko Y., Matsulevych O., Antonova H. <i>Internationalization of higher education in ukraine. Preconditions, current state, challenges</i>	450
Kryvonos I. <i>Formation of Key Competences in Foreign Language Classes by Means of Artificial Intelligence Technologies</i>	457
Palianychka N., Verkholtantseva V., Fuchadzhy N., Chervotkina O. <i>Implementation of active and interactive learning methods in teaching the discipline «Technological equipment in the industry»</i>	464
Zinovieva O., Lubko D. <i>Analysis and prospects for the implementation of STEM education in the educational process of a higher school</i>	470

Дяденчук А.Ф., к.т.н., доцент, Галько С.В., к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

РОЗВИТОК НАВИЧОК МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ СОНЯЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Анотація. У статті розглянуто переваги використання спеціалізованого програмного забезпечення у сфері освіти, зосереджуючись на моделюванні сонячних енергетичних систем. Наведено огляд програмного забезпечення, яке використовується для моделювання здобувачами вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Доведено, що впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем сприяє підвищенню якості навчання та розвитку професійних компетенцій майбутніх фахівців у цій галузі. Встановлено, що використання таких програм сприяє засвоєнню не лише конкретних навичок, але й розвитку компетентностей, які корисні для майбутньої кар'єри у галузі сонячної енергетики.

Ключові слова: сонячна енергетика, комп'ютерні програми, фахові компетентності.

Постановка проблеми. У сучасному світі перехід до використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної, визначається як один із найбільш важливих та перспективних напрямів розвитку енергетичної галузі [1; 2]. Сонячна енергетика відіграє ключову роль у забезпеченні сталого енергетичного розвитку та зменшенні негативного впливу на довкілля [3].

Проте для успішного впровадження та оптимізації сонячних енергетичних систем необхідні не лише передові технології, але й кваліфіковані фахівці, здатні ефективно моделювати та аналізувати їхню роботу [4; 5]. У цьому контексті розвиток практичних навичок у сфері

моделювання та аналізу сонячних енергетичних систем є надзвичайно важливим завданням для студентів технічних спеціальностей.

Ця стаття присвячена розгляду інструментів моделювання та аналізу сонячних енергетичних систем з використанням спеціалізованого програмного забезпечення та впливу їх впровадження в освітній процес на забезпечення якісної підготовки майбутніх енергетиків, практичної підготовки висококваліфікованих фахівців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ) для моделювання енергетичних систем має ряд важливих переваг: точність моделювання, ефективність й оптимізація проєктів, аналіз варіантів та оптимізація рішень, інтеграція з іншими програмами і системами. Проєктування систем альтернативних джерел енергії виконують в різноманітних програмних середовищах, серед яких PVSol Premium, TSol, PVsyst, SAM, HOMER, MATLAB Simulink, Python, RETScreen, Energy3D, HelioScope тощо [6–9]. Дані програми можуть бути доцільно використані для моделювання фотоелектричних систем у різних кліматичних умовах [10]. У своїх роботах Стівен Афонаа-Менса та інші за допомогою даних програм досліджували економічну доцільність впровадження чистого обліку в міських домогосподарствах Гани, беручи до уваги існуючу структуру блокових тарифів і запропоновану структуру часу використання для фотоелектричних систем, прив'язаних до мережі [11]. Також нещодавно було повідомлено про використання даного ПЗ для визначення потенціалу плавучих сонячних фотоелектричних систем для задоволення потреб ізольованих громад у відновлюваній енергії шляхом використання місцевих водойм для сонячних установок [12]. Порівняльна оцінка ефективності широко використовуваних програмних комплексів PVsyst і RETScreen із середнім значенням експериментальних вимірювань, зібраних за три моніторингові роки (2019, 2020 та 2021 рр.), дозволила прийти авторам роботи [13] до висновку про кращу оцінку реальних значень отриманих за допомогою програмного забезпечення RETScreen.

Вищеперераховані та їм подібні ПЗ досить часто використовуються під час моделювання енергетичних систем, однак перспективність їх впровадження в освітній процес освітлюється в літературі не так часто. Так у роботі [14] наведено комп'ютерний практикум, в якому здобувачі освіти мають можливість ознайомитися з особливостями моделювання сонячної

фотоелектричної системи на базі програмного продукту PVSol premium. В.І. Дешко та інші в [15] показують, що використання спеціалізованого ПЗ в освітньому процесі дозволяє здійснювати якісну підготовку фахівців у сфері енергетики з урахуванням потреб ринку, а результати наукових досліджень здобувачів вищої освіти використовуються для моніторингу, аналізу та прогнозування енерговитрат. Застосування спеціалізованих програмних продуктів дозволяє також отримувати структуру енергоспоживання будівлі та проводити оцінювання потенціалу енергозбереження з урахуванням особливостей експлуатації та технічних можливостей [6]. Результати використання спеціалізованого ПЗ для моделювання енергетичних систем, отримані здобувачами вищої освіти, освітлюються у науково-дослідних, бакалаврських та магістерських роботах [16–18].

Враховуючи, що використання спеціалізованого ПЗ в освітньому процесі не знайшло широкого розголосу, важливим залишається питання саме впровадження методів й інструментів моделювання та аналізу сонячних енергетичних систем з використанням спеціалізованого програмного забезпечення в освітній процес.

Формулювання цілей статті. Відповідно до вищезазначеного метою статті є розкриття особливостей впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем в освітній процес при підготовці майбутніх енергетиків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання спеціалізованого ПЗ в освітньому процесі має ряд переваг. По-перше, використання програмного забезпечення дозволяє здобувачам освіти отримати практичний досвід у роботі з сонячними енергетичними системами, включаючи проектування, моделювання та аналіз, що допомагає їм краще зрозуміти теоретичні концепції, побудувати навички роботи з реальними даними та розвинути навички прийняття рішень.

По-друге, використання ПЗ дозволяє зробити навчання більш ефективним та цікавим, експериментуючи з різними параметрами та умовами без необхідності проведення складних експериментів у реальному середовищі. Спеціалізовані програми, в тому числі і для моделювання енергетичних систем, зазвичай мають оновлені дані та моделі, які відображають сучасні тенденції та технології в сфері сонячної енергетики, що дозволяє здобувачам освіти працювати з актуальною інформацією та технічними рішеннями.

По-третє, використання спеціалізованого програмного забезпечення допомагає майбутнім енергетикам засвоїти навички та знання, які будуть корисні при роботі у сфері сонячної енергетики, що допоможе підвищити їх конкурентоспроможність на ринку праці та сприятиме їх успішній кар'єрі.

Опис впровадження спеціалізованого ПЗ для моделювання сонячних енергетичних систем в освітній процес зазвичай включає технічні деталі програм, методика використання в освітньому процесі, педагогічні переваги та приклади їх застосування. Тобто, процес моделювання сонячних енергетичних систем, незалежно від використовуваної програми, передбачає деякі основні кроки, наведені на рис. 1, які враховують реальні умови та параметри, дозволяючи провести аналіз ефективності та продуктивності системи перед її впровадженням.

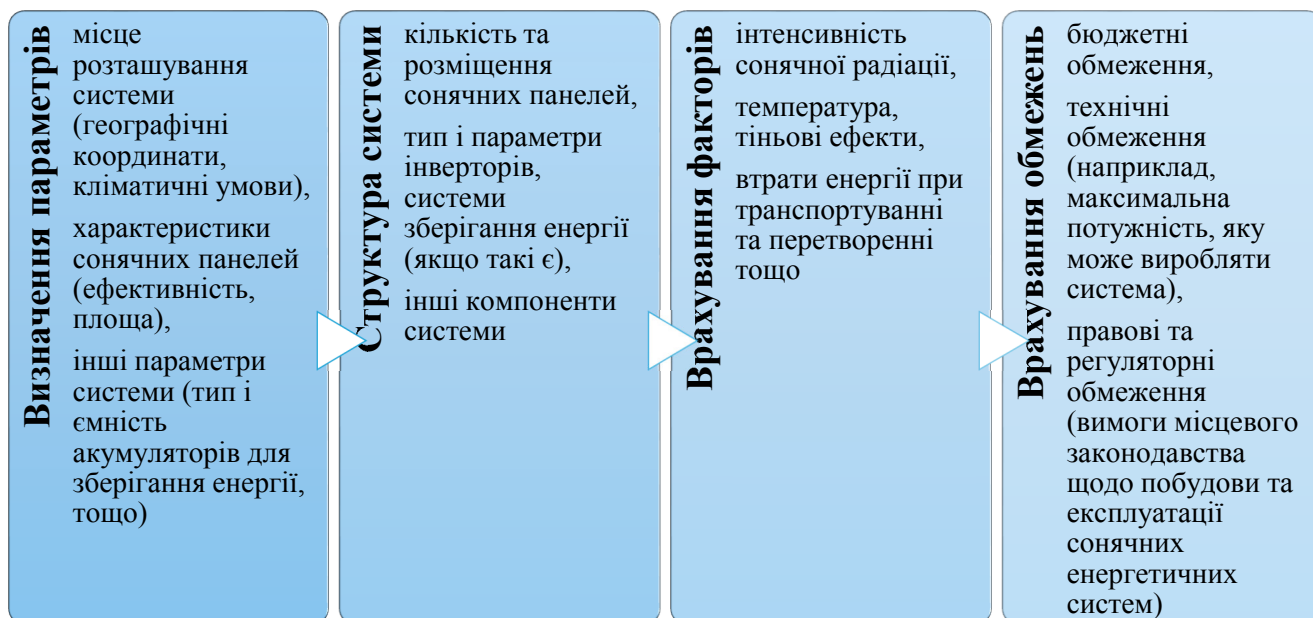


Рис. 1. Алгоритм моделювання сонячних енергетичних систем

Наведемо деякі програми, які використовуються здобувачам вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для моделювання сонячних енергетичних систем як під час аудиторних занять, так і під час проведення науково-дослідної роботи (рис. 2).

Вибір програм зазвичай ґрунтується на декількох важливих вимогах:

1. функціональність та технічна точність (врахування різних аспектів сонячних систем, включаючи потужність виробництва електроенергії, втрати в системі, та вплив різних факторів, таких як тіні, орієнтація панелей тощо);

2. простота використання та інтуїтивний інтерфейс, доступність та підтримка;

3. можливість проведення різноманітних аналізів та симуляцій, включаючи розрахунок ефективності сонячних систем у різних умовах, а також порівняння різних конфігурацій систем;

4. можливість інтеграції з іншими програмами і системами для моделювання енергетичних систем або з веб-орієнтованими платформами для аналізу даних.

PVsyst [18]

ПЗ для професійного моделювання та аналізу сонячних фотоелектричних систем, дозволяє розраховувати потужність вироблення електроенергії, враховуючи географічне розташування, характеристики сонячних панелей, та інші фактори

SAM (System
Advisor Model)
[19]

Потужний інструмент для моделювання та аналізу різних типів енергетичних систем, включаючи сонячні, використовується керівниками проектів та інженерами, політичними аналітиками, розробниками технологій та дослідниками для дослідження питань технічної, економічної та фінансової доцільності проектів відновлюваної енергетики

HOMER [20]

ПЗ для оптимізації проектів відновлюваних джерел енергії, включаючи сонячну енергетику, світовий стандарт для оптимізації проектування мікромереж у всіх секторах, від сільської енергетики та острівних комунальних служб до підключених до мережі кампусів та військових баз

RETScreen [21]

ПЗ з енергетичного менеджменту з метою енергозберігання, відновлюваної енергії для проектів комбінованого виробництва електричної та теплової енергії, а також постійного аналізу енергоефективності, включаючи сонячні системи

PVSOL [22]

ПЗ для проектування та моделювання сонячних енергетичних систем, пропонує найдетальнішу конфігурацію та аналіз відтінків для фотоелектричних систем, допомагає розрахувати потужність сонячної енергії, розмір панелей та провести економічне прогнозування для системи

Рис. 2. Спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем

Процес моделювання сонячних систем за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення допомагає здобувачам вищої освіти розвинути ряд важливих навичок й отримати поглиблене розуміння сонячних технологій, а саме:

- розуміння фізичних процесів, що відбуваються в напівпровідникових матеріалах та пристроях, що допомагає студентам узагальнити теоретичні знання, отримані в курсах фізики та електротехніки;
- навички програмування та обробки даних, що можуть бути корисними в їх подальшій кар'єрі;
- розвиток аналітичних навичок за рахунок отримання досвіду у розв'язанні проблем та використанні аналітичних методів для вирішення практичних завдань;
- здатність до роботи в команді, де здобувачі освіти спільно вирішують складні завдання та обмінюються ідеями, та розвиток навичок комунікації і співпраці.

Висновки. Отже, впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання сонячних енергетичних систем в освітній процес є важливим для забезпечення якісної підготовки майбутніх енергетиків, їх практичної підготовки та підвищення їх професійної компетентності. Спеціалізоване програмне забезпечення, розроблене з урахуванням особливостей сонячних енергетичних систем, дозволяє отримувати більш точні результати порівняно із загальними програмами для моделювання енергетичних систем. А використання спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання сонячних систем допомагає здобувачам вищої освіти розвинути широкий спектр компетенцій, які можуть бути корисними для їх майбутньої кар'єри в області сонячної енергетики або суміжних галузях.

Література

1. Лось Л.В., Терлецький М.Д. Перспективна альтернативна енергетика. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. Т. 1(1). С. 203–214.
2. Галько С.В., Жарков В.Я., Жарков А.В. Технології та засоби перетворення відновлюваних джерел енергії для приватних домогосподарств: монографія. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 215 с.
3. Modelling of a household electricity supply system based on a wind power plant / Qawaqzeh M., Szafraniec A., Halko S. [et al.]. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2020. V. 96. P. 36–40.
4. Бацуровська І.В., Доценко Н.А., Курепін В.М. Формування цифрової компетентності у здобувачів електроенергетичних спеціальностей. *Інформаційні технології в освіті та науці*. 2023. Вип. 13 : III Міжнародна науково-практична конференція (25-26 травня 2023 р., м. Мелітополь). С. 159–162.
5. Дяденчук А.Ф., Іванов В.С. Застосування комп'ютерних технологій при підготовці фахівців в галузі електроенергетики. *Наукові записки молодих учених*. 2021. №8. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1883/pdf>.
6. Шовкалюк М.М., Пахунова К.Ю., Шевченко О.М. Аналіз енергетичних характеристик житлової багатоквартирної будівлі із урахуванням соціально-експлуатаційних факторів. *Технології та інжиніринг*. 2022. №6 (11). С. 52–62.
7. Computational tool for analysis of vehicle-to-home as home backup solution during power outages / Daniel L.J., King C.W., Tuttle D.P., Paxton W.A. *Energy Reports*. 2024. V. 11. P. 1472–1486.
8. Digitalising Bipv Energy Simulation: A Cross Tool Investigation / R. Yang, Y. Zhao, S.D. Sureshkumar Jayakumari [et al.]. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4782206.
9. Прикладні задачі енергозбереження: Моделювання сонячної електростанції для забезпечення енергоспоживання будівлі: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.О. Суходуб, В.І. Дешко, О.І. Яценко. Електронні текстові дані (1 файл: 15,1 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 57 с.

10. Krawczak E. A Comparative Analysis of Measured and Simulated Data of PV Rooftop Installations Located in Poland. *Energies*. 2023. V. 16(16). P. 5975.
11. Afonaa-Mensah S., Majeed I. B., Odoi-Yorke F. Advancing the Adoption of Net Metering: An Economic Assessment of Grid-Tied Solar Photovoltaic Systems in Urban Homes in Ghana. *International Journal of Energy Research*. 2024. V. 2024. 28 p.
12. Simulation and Economic Modelling of a Floating Solar Photovoltaic (FSPV) System using PVSyst / Sheng Y., Mendoza R., Billones R., Dellosa J. *Journal of Electrical Systems*. 2024. V. 20. P. 758–777.
13. Comparative Study of Two Common Software's used for Photovoltaic Systems, RETscreen and PVSyst / Abdoulaye B.M., Ousmane H.S., Harouna S.D.N., Makinta B.A. *Current Journal of Applied Science and Technology*. 2024. V. 43(5). P. 11–18.
14. Erakman Dirlik E., Gezegin C., Dost Mohammadi S.A. Comparison of PVSyst, PVSOL and HOMER Simulation Software Results with Real Production Data of Solar Power Plants in Different Provinces of Turkey. *Journal of Engineering Research and Applied Science*. 2023. V. 12(2). P. 2357–2364.
15. Енергетична освіта: досвід залучення Служби енергетичного менеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського у навчальний процес / Дешко В.І., Євтухов В.Я., Шевченко О.М., Шовкалюк М.М. *Новини енергетики*. 2019. №12. С. 9–17.
16. Вовк А.Р. Підвищення рівня енергозабезпечення офісно-складського приміщення (Master's thesis). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 74 с.
17. Дяденчук А.Ф. Інформаційні технології як засіб вдосконалення науково-дослідницької діяльності майбутніх інженерів. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти* : збірник науково-методичних праць ТДАТУ. 2022. Вип. 25. С. 248–255.
18. Ряго В.В. Заходи з енергозбереження великої виставкової зали Державного політехнічного музею. *IV науково-технічна конференція магістрантів НН ІЕЕ (за результатами дисертаційних досліджень магістрантів)*: зб. наук. праць НН ІЕЕ / КПІ імені Ігоря Сікорського. Київ: НН ІЕЕ, 2021. С. 83–89.
19. PVSyst. URL: <https://www.pvsyst.com/>.
20. System Advisor Model (SAM). URL: <https://sam.nrel.gov/>.

21. HOMER Pro. URL: <https://homerenergy.com/products/pro/index.html>.
22. RETScreen. URL: <https://natural-resources.canada.ca/maps-tools-and-publications/tools/modelling-tools/retscreen/7465>.
23. Take your solar installations to the next level of efficiency. URL: <https://pvsol.software/en/>.

Dyadenchuk A., Halko S. Development of simulation and analysis of solar energy systems skills using specialized software

Summary. The article examines the advantages of using specialized software in the field of education, focusing on the modeling of solar energy systems. An overview of the software used for modeling by students of higher education in the specialty 141 «Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics» is given. It has been proven that the implementation of specialized software for modeling solar energy systems contributes to the improvement of the quality of education and the development of professional competencies of future specialists in this field. It has been found that the use of such programs contributes not only to the acquisition of specific skills, but also to the development of competencies that are useful for a future career in the field of solar energy.

Key words: solar energy, computer programs, professional competences.

Для нотаток

