



Системний підхід до проектування сонячних електростанцій

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалавр)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Денна/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>доцент, к.т.н., Босак Алла Василівна, тел. 050-729-50-67, email: allabosak@iit.kpi.ua</i> Практичні: <i>асист., Хотян Артем Анатолійович</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна "Системний підхід до проектування сонячних електростанцій" забезпечує вивчення повного циклу проектування сонячних фотоелектричних станцій, від техніко-економічного обґрунтування до розробки робочої документації. Студенти ознайомляться з методологією вибору компонентів, розрахунку генерації, аналізу сонячної інсоляції, а також з використанням спеціалізованого програмного забезпечення (PVsyst, Helioscope). Особлива увага приділяється нормативним вимогам, стандартам безпеки та економічній ефективності проєктів СЕС.

Мета вивчення дисципліни - надати студентам комплексні знання та практичні навички для системного проектування сонячних електростанцій різної потужності, з урахуванням технічних, економічних, правових та екологічних аспектів.

Предметом вивчення дисципліни є принципи, методи, етапи та інструменти проектування сонячних фотоелектричних станцій як єдиної технічної системи.

Програмні результати навчання:

ПРН07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах
ПРН08	Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками

ПРН09	Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем
-------	---

Компетентності:

ФК01	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків
ФК03	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг
ФК16	Забезпечувати технологічність електротехнічного, електромеханічного та мехатронного устаткування та обладнання і процесів їх виготовлення для виробництва, передачі, розподілу та споживання електричної енергії

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

Навчальна дисципліна «Системний підхід до проектування сонячних електростанцій» викладається на основі знань та умінь, одержаних студентами під час вивчення кредитних модулів таких дисциплін як «Теоретичні основи електротехніки», «Електротехнічні матеріали», «Технічна механіка», «Теорія автоматичного керування».

Отримані знання дозволять працювати у сфері відновлюваної енергетики як інженер-проектувальник СЕС, інженер з технічного аудиту, керівник проєктів з будівництва об'єктів сонячної генерації. Студенти зможуть розробляти техніко-економічні обґрунтування, проводити розрахунки генерації енергії, обирати оптимальне обладнання та створювати повний пакет проєктної документації для комерційних та промислових СЕС.

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Системний підхід до проектування сонячних електростанцій» складається з 4 розділів:

- **Розділ 1. Основи проектування СЕС:**
 - Тема 1.1. Життєвий цикл проєкту СЕС. Класифікація СЕС.
 - Тема 1.2. Нормативна база та стандарти в галузі сонячної енергетики.
 - Тема 1.3. Вихідні дані для проектування. Технічне завдання.
- **Розділ 2. Передпроектний аналіз та вибір майданчика:**
 - Тема 2.1. Аналіз сонячних ресурсів. Робота з кліматичними базами даних.
 - Тема 2.2. Вибір та оцінка земельної ділянки (даху). Геологічні та геодезичні вишукування.
 - Тема 2.3. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проєкту.
- **Розділ 3. Проектування технологічної частини СЕС:**
 - Тема 3.1. Вибір фотоелектричних модулів (ФЕМ) та інверторного обладнання.
 - Тема 3.2. Проектування опорних конструкцій.
 - Тема 3.3. Проектування кабельної мережі постійного та змінного струму.
 - Тема 3.4. Системи захисту, моніторингу та заземлення.
- **Розділ 4. Моделювання та економічна оцінка:**
 - Тема 4.1. Моделювання продуктивності СЕС у спеціалізованому ПЗ (PVsyst).
 - Тема 4.2. Розрахунок основних економічних показників (LCOE, NPV, IRR, термін окупності).
 - Тема 4.3. Склад та оформлення проєктної документації.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Соловей, О. І., & Кириленко, О. В. (2018). *Проектування систем сонячного електропостачання*. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського.
2. Кудря, С. О. (2015). *Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії*. Київ: НТУУ «КПІ».
3. Messenger, R. A., & Ventre, J. (2010). *Photovoltaic Systems Engineering*. CRC Press.
4. ДСТУ EN 62446-1:2018 *Системи фотоелектричні (ФЕС). Вимоги до випробування, документації та технічного обслуговування. Частина 1. Інформація та документація системи* (EN 62446-1:2016, IDT).
5. Посібники користувача для програмного забезпечення PVsyst, PV*SOL.

Допоміжна література:

1. Wakil, S. (2018). *Power System Analysis: Practice and Theory*. Springer.
2. Інтернет-ресурси: IRENA, SolarPower Europe, державні будівельні норми України (ДБН).

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПП 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

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Застосовуються стратегії активного навчання: лекції-презентації, практичні заняття з розв'язанням кейсових завдань, робота зі спеціалізованим програмним забезпеченням, виконання індивідуального комплексного проєкту.

№ з/п	Зміст навчальної роботи
1-2	Розділ 1. Основи проектування СЕС. Лекція 1. Тема: Вступ до проектування сонячних електростанцій (СЕС). Зміст: Життєвий цикл проєкту СЕС: від ідеї до виведення з експлуатації. Основні етапи проектування. Ключові терміни та визначення в сонячній енергетиці. Роль інженера-проектувальника. Література: [1, 3]. Розділ 1. Основи проектування СЕС. Лекція 2. Класифікація СЕС та їхні компоненти. Зміст: Типи СЕС: мережеві (On-Grid), автономні (Off-Grid), гібридні. Класифікація за місцем розміщення: наземні, дахові, інтегровані в будівлі (BIPV). Структурна схема СЕС та призначення її основних елементів. Література: [3, 6].
3-4	Розділ 1. Основи проектування СЕС. Лекція 3. Нормативно-правова база та стандартизація в галузі СЕС. Зміст: Огляд ключових законів України, що регулюють відновлювану енергетику. Міжнародні та національні стандарти (ІЕС, ДСТУ) щодо проектування, монтажу та експлуатації СЕС. Порядок отримання дозвільної документації. Література: [3, 6]. Розділ 1. Основи проектування СЕС. Лекція 4. Формування вихідних даних для проектування. Технічне завдання. Зміст: Перелік необхідних вихідних даних: інформація про об'єкт, вимоги замовника, умови підключення до мережі. Структура

	та правила складання технічного завдання (ТЗ) на проєктування СЕС Література: [1, 2].
5-6	Розділ 2. Передпроектний аналіз та вибір майданчика. Лекція 5. Тема: Оцінка сонячних ресурсів. Зміст: Основи сонячної геометрії: сонячні кути, рух Сонця. Поняття сонячної інсоляції та іррадіації. Робота з кліматичними базами даних (PVGIS, Meteonorm, NREL, Solcast) для визначення потенціалу генерації. Література: [1, 2]. Розділ 2. Передпроектний аналіз та вибір майданчика. Лекція 6. Вибір та аналіз майданчика для будівництва СЕС. Зміст: Критерії вибору земельної ділянки або даху. Проведення топографічних, геологічних та геодезичних вишукувань. Аналіз затінення (shading analysis) від навколишніх об'єктів. Література: [1, 2].
7-8	Розділ 2. Передпроектний аналіз та вибір майданчика. Лекція 7. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проєкту. Зміст: Мета та структура ТЕО. Попередній розрахунок основних параметрів СЕС: встановлена потужність, прогнозована генерація, вартість проєкту. Оцінка доцільності інвестицій. Література: [1, 2]. Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 8. Тема 2.3. Прогнозування генерації енергії з ФЕС. Фотоелектричні модулі (ФЕМ). Зміст: Технології виробництва ФЕМ: монокристалічні, полікристалічні, тонкоплівкові. Основні електричні характеристики: вольт-амперна та вольт-ватна характеристики, параметри при STC та NOCT. Вплив температури та освітленості. Література: [6].
9-10	Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 9. Тема: Інверторне обладнання. Зміст: Типи інверторів: стрінгові, центральні, мікроінвертори, гібридні. Принципи роботи, ККД, алгоритми відстеження точки максимальної потужності (MPPT). Критерії вибору інвертора для проєкту. Література: [1]. Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 10. Тема 3 Тема: Узгодження параметрів масиву ФЕМ та інвертора (DC-side design). Зміст: Розрахунок оптимальної кількості модулів у стрінгу (ланцюжку). Перевірка за обмеженнями напруги, струму та потужності інвертора з урахуванням температурних коефіцієнтів. Література: [5].
11-12	Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 11. Опорні конструкції для ФЕМ. Зміст: Типи конструкцій: статичні (наземні, дахові), динамічні (трекери). Матеріали конструкцій. Основи розрахунку на вітрові та снігові навантаження згідно з ДБН. Література: [3, 4]. Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 12. Тема: Проєктування кабельної мережі постійного струму. Зміст: Вибір типів та марок сонячного кабелю. Розрахунок перерізу кабелів за допустимим струмом та втратами напруги. Вибір DC-конекторів та об'єднуювальних коробок (combiner boxes). Література: [3, 4].
13-14	Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 13. Тема: Проєктування частини змінного струму (AC-side design). Зміст: Розробка однолінійної схеми підключення до мережі. Вибір кабелів змінного струму, комутаційної та захисної апаратури (автоматичні вимикачі, ПЗВ). Вибір та розрахунок підвищувальних трансформаторів. Література: [4]. Розділ 3. Проєктування технологічної частини СЕС. Лекція 14. Тема: Системи заземлення та блискавкозахисту СЕС. Зміст: Вимоги нормативних документів до

	систем заземлення та блискавкозахисту. Проектування контуру заземлення. Вибір пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП/SPD). Література: [4].
15-16	Розділ 3. Проектування технологічної частини СЕС. Лекція 15. Тема: Системи моніторингу та управління (SCADA). Зміст: Призначення та архітектура систем моніторингу. Основні параметри, що контролюються. Протоколи передачі даних. Інтеграція з системами диспетчерського управління. Література: [4]. Розділ 4. Моделювання, економічна оцінка та документація. Лекція 16. Комплексне моделювання продуктивності СЕС у спеціалізованому ПЗ. Зміст: Огляд програмного забезпечення (PVsyst, PV*SOL, Helioscope). Практичні аспекти створення проекту в PVsyst. Аналіз основних видів втрат: температурні, резистивні, оптичні, деградація та ін. Література: [4].
17-18	Розділ 4. Моделювання, економічна оцінка та документація. Лекція 17. Економічний аналіз проектів СЕС. Зміст: Структура капітальних (CAPEX) та операційних (OPEX) витрат. Розрахунок ключових фінансових показників: усереднена вартість енергії (LCOE), чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR), термін окупності. Література: [1, 4]. Розділ 4. Моделювання, економічна оцінка та документація. Лекція 18. Склад та оформлення проектної документації. Підготовка до МКР. Зміст: Стадії проектування (Проект "П", Робоча документація "РД"). Склад проектної документації згідно ДБН. Правила оформлення креслень та текстових документів. Узагальнення матеріалу, огляд ключових тем курсу.

Практичні заняття

№ з/п	Зміст навчальної роботи
Практичне заняття 1.	Аналіз сонячних ресурсів та кліматичних даних. Робота з базами даних (PVGIS, Meteonorm). Визначення оптимального кута нахилу та азимуту для ФЕМ.
Практичне заняття 2.	Вступ до ПЗ для моделювання СЕС (PVsyst) Огляд інтерфейсу та основних функцій. Створення першого проекту, визначення географічних та кліматичних параметрів.
Практичне заняття 3.	Вибір та обґрунтування основного обладнання. Аналіз технічних характеристик ФЕМ та інверторів. Розрахунок та узгодження потужності масиву ФЕМ та інвертора.
Практичне заняття 4.	Конфігурація поля ФЕМ та розрахунок DC кабелів. Розміщення модулів на конструкціях. Розрахунок кількості модулів у стрінгу. Розрахунок втрат напруги.
Практичне заняття 5.	Розробка принципової однолінійної схеми (SLD) Розробка SLD для DC та AC частин станції. Вибір комутаційного та захисного обладнання.
Практичне заняття 6.	Комплексне моделювання генерації СЕС в PVsyst. Налаштування параметрів втрат. Аналіз звіту про продуктивність станції.
Практичне заняття 7.	Розрахунок економічної ефективності проекту Розрахунок капітальних та операційних витрат. Розрахунок LCOE, терміну окупності.

Практичне заняття 8.	• Захист індивідуального проєкту. Представлення та обговорення результатів індивідуального проєкту з проєктування СЕС.
Практичне заняття 9.	МКР

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до аудиторних занять – 56 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;

підготовку до заліку – 6 год.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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 «Системний підхід до проєктування сонячних електростанцій» на платформі «Google Classroom». Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання практичних; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Google Classroom» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Системний підхід до проєктування сонячних електростанцій» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Системний підхід до проєктування сонячних електростанцій» на платформі «Google Classroom».

Присутність здобувачів вищої освіти на практичних заняттях є обов'язковою. Пропущені з поважних причин заняття мають бути відпрацьовані.

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагиату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

Поточний контроль: МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, 18 балів), практичні роботи (8 робіт x 9 балів = 72 бали). МКР виконується у вигляді тестового завдання з лекційного матеріалу, містить 36 запитань, кожне запитання оцінюється в 0,5 бали. По закінченню заняття робота над МКР закінчується і не підлягає переписуванню.

Практичні роботи оцінюються в 9 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 9 – 7 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 6 – 4 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 3 – 2 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є

отримання не менше 60 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані практичні роботи та МКР.

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

Якщо сума балів менша за 60, але виконані практичні, МКР студент виконує залікову роботу.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може теж взяти участь у заліковій роботі.

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу, яка оцінюється в 100 балів.

Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з тематики, що надана у формі питань у додатку до силабусу та задачі.

Кожне теоретичне запитання оцінюється в 33 бали за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 33-30 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 29-26 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 25 – 20 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Задача оцінюється в 34 бали за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 34-30 балів;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 29-25 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 24 – 20 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

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

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцент кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів, к.т.н., Босак Алла Василівна

Ухвалено кафедрою автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів. Протокол №15 від 04.06.25.

Погоджено: Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол №30 від 25.06.25)

Додаток до syllabusу освітнього компонента
«Системний підхід до проектування сонячних електростанцій»
Перелік питань, що виносяться на семестровий контроль

- **Розділ 1. Основи проектування СЕС**
- Опишіть життєвий цикл проекту сонячної електростанції. Які основні етапи проектування ви можете назвати?
- Дайте визначення та порівняйте мережеві (On-Grid), автономні (Off-Grid) та гібридні СЕС.
- Які основні компоненти входять до складу типової мережевої СЕС? Опишіть їх призначення.
- Які ключові національні та міжнародні стандарти (ДСТУ, IEC) регулюють проектування фотоелектричних систем?
- Що таке "Технічне завдання" на проектування СЕС? Яка інформація має в ньому міститись?
- Які вихідні дані є необхідними для початку проектування сонячної електростанції?
- **Розділ 2. Передпроектний аналіз та вибір майданчика**
- Що таке сонячна інсоляція та іррадіація? Як ці параметри використовуються при проектуванні СЕС?
- Назвіть та охарактеризуйте основні онлайн-бази кліматичних даних (напр., PVGIS, Meteonorm).
- Які основні критерії вибору земельної ділянки (або даху) для розміщення СЕС?
- Що таке аналіз затінення (shading analysis) і чому він є критично важливим етапом передпроектних робіт?
- Яка мета та структура техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проекту СЕС?
- **Розділ 3. Проектування технологічної частини СЕС**
- Порівняйте монокристалічні, полікристалічні та тонкоплівкові фотоелектричні модулі. Назвіть їх переваги та недоліки.
- Поясніть, що означають параметри ФЕМ при стандартних тестових умовах (STC) та номінальній робочій температурі комірки (NOCT).
- Назвіть основні типи інверторів (стрінгові, центральні, мікроінвертори). Коли доцільно використовувати кожен з них?
- Що таке алгоритм відстеження точки максимальної потужності (MPPT) в інверторі?
- Опишіть методику розрахунку кількості ФЕМ у стрінгу. Які обмеження інвертора (за напругою, струмом) при цьому враховуються?
- Які основні типи опорних конструкцій для ФЕМ ви знаєте? Які навантаження (вітрові, снігові) на них діють?
- За якими критеріями обирається переріз сонячного кабелю (DC-кабелю)?
- Опишіть структуру однолінійної схеми (SLD) СЕС. Які елементи вона включає на стороні змінного струму (AC)?
- Яке призначення систем заземлення та блискавкозахисту на СЕС? Які основні вимоги до них?
- Для чого призначені пристрої захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП/SPD) і де вони встановлюються?
- Опишіть призначення та архітектуру системи моніторингу (SCADA) для СЕС.
- **Розділ 4. Моделювання, економічна оцінка та документація**
- Назвіть основні види втрат продуктивності СЕС, які враховуються при моделюванні в програмах типу PVsyst.
- Що таке CAPEX та OPEX проекту СЕС? Наведіть приклади витрат для кожної категорії.
- Дайте визначення та поясніть сутність таких економічних показників: LCOE, NPV, IRR та термін окупності.
- Які основні стадії проектування існують в Україні ("П", "РД")? Чим вони відрізняються?

- Назвіть основні розділи, що входять до складу робочої документації (РД) на будівництво СЕС.
-