

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
 Аерокосмічний факультет
 Кафедра електричної інженерії, енергоменеджменту та мехатроніки

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Декан Аерокосмічного факультету
 Святослав ЮЦКЕВИЧ
 2025 р.



навчальної дисципліни

«Альтернативні джерела електричної енергії»

Освітньо-професійні
 програми:

«Енергетичний менеджмент»

«Електротехнічні системи електроспоживання»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма здобуття освіти	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	6	135 / 4,5	36	18	18	63	ДЗ (1) 6 с.	–	диф. залік 6 с.
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Індекс: РБ–1–141–2/25–2.1.13, РБ–1–141–1/25–2.1.13

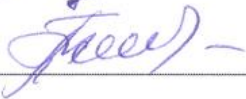
КАІ РП 01.07.05–01–2025

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 2 із 15	

Робочу програму навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії» розроблено на основі освітньо-професійних програм: «Енергетичний менеджмент», «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів № НБ/РБ –1–141–2/25, НБ/РБ –1–141–1/25 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри _____  Сергій ЄГОРОВ

старший викладач кафедри _____  Тетяна ЯРЕМІЧ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм: «Енергетичний менеджмент» та «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри електричної інженерії, енергоменеджменту та мехатроніки, протокол № 3 від «06» 10 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Енергетичний менеджмент»

 Микола КРАВЧУК

Гарант освітньо-професійної програми
«Електротехнічні системи електроспоживання»

 Сергій ЄГОРОВ

Завідувач кафедри

 Сергій ЄНЧЕВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради аерокосмічного факультету, протокол № 6 від «23» 10 2025

Голова НМРР



Катерина БАЛАЛАЄВА

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 3 із 15	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	6
2. Програма навчальної дисципліни	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	7
2.3. Тематичний план	9
2.4. Домашнє завдання	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих здобувачем вищої освіти знань та вмінь	12

 <small>КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ</small>	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 4 із 15	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання» та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни. Студенти, вивчаючи цей курс, не тільки зрозуміють основоположні принципи отримання електричної енергії від кожного з альтернативних джерел, а й зрозуміють процеси її перетворення, зберігання та ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті інтеграції альтернативних джерел енергії в енергетичну систему України.

Метою викладання навчальної дисципліни є: формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії; набуття теоретичних знань у галузі синтезу та аналізу систем альтернативного генерування електричної енергії.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є набуття студентами теоретичних та практичних навичок щодо особливостей синтезу та аналізу систем альтернативного генерування електричної енергії

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

ОПП «Енергетичний менеджмент»:

- ПР1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПР3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПР5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності;
- ПР8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками;
- ПР9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науковотехнічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 5 із 15	

- ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань;
- ПР14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень;
- ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя;
- ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж;
- ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням;
- ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні;
- ПР20. Застосовувати знання з навчальних дисциплін природничого та інженерного спрямування на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері енергетичного менеджменту, електричної інженерії (в тому числі на підприємствах авіаційної промисловості);
- ПР21. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання»:

- ПРН4. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок;
- ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна (в сукупності з іншими освітніми компонентами).

ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

ОПП «Енергетичний менеджмент»:

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 6 із 15	

- ЗК8. Здатність працювати автономно;
 - ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;
 - ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;
 - ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
 - ЗК12. Здатність планувати та управляти часом;
 - ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
 - ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);
 - ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;
 - ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.
- ОПП «Електротехнічні системи електроспоживання»:*
- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
 - ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
 - ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Загальна фізика», «Теоретичні основи електротехніки» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Електричні системи та мережі», «Електрична частина станцій та підстанцій», «Системи електропостачання підприємств» та інші.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 7 із 15	

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля № 1 «Сонячна, вітрова електроенергетика і альтернативні джерела енергії» який є логічно завершеною, самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Сонячна, вітрова електроенергетика і альтернативні джерела енергії»

Інтегровані результати вимоги модуля №1:

У результаті вивчення даного навчального модуля здобувач повинен:

Знати:

- основи перетворення сонячної та вітрової енергії;
- технічні системи перетворення вітрової та сонячної енергії;
- основи використання геотермальної енергії та енергетичних ресурсів океану для вироблення теплової і електричної енергії;
- основи використання біопалива для енергетичних цілей;
- екологічні наслідки використання відновлювальних джерел енергії.

Вміти:

- використовуючи сучасні методи, технології та обладнання, компонувати відібране обладнання в єдині системи, які здатні генерувати енергію відповідного виду та якості;
- розробляти вимоги до альтернативних джерел електроенергії;
- здійснювати порівняльний аналіз різних традиційних та альтернативних джерел електроенергії та оцінювати їх ефективність;
- розробляти вимоги до альтернативних джерел електроенергії.

Тема 1. Основні заходи з енергозбереження. Сучасний стан і світові тенденції у галузі енергозбереження.

Основні терміни і визначення. Основні заходи з енергозбереження. Динаміка споживання енергетичних ресурсів. Структура споживання енергетичних ресурсів. Класифікація галузей відновлювальної енергетики. Заходи з енергозбереження. Цілі Енергетичної стратегії. Завдання та напрями Енергетичної стратегії

Тема 2. Хімічні джерела струму.

Основні терміни і визначення. Параметри хімічних джерел струму. Гальванічні елементи. Електричні акумулятори.

Тема 3. Біопаливо.

Основні терміни і визначення. Термохімічні методи. Особливості використання метанолу, етанолу і біодизеля як палива для автомобілів.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 8 із 15	

Тема 4, Тема 5. Системи когенерації енергії.

Основні терміни і визначення. Структура енергоспоживання України. Парові турбіни із розімкненим циклом. Парові поршневі двигуни. Установки з обмеженим циклом Ренкіна. Турбіни із замкненим циклом. Двигуни Стірлінга. Паливні елементи.

Тема 6, Тема 7. Теплові насоси.

Основні терміни і визначення. Основи роботи теплового насосу. Парокомпресорний ТН. Класифікація ПТН. Принцип роботи ПТН. Ефективність ПТН. Джерела відновлювальної низькопотенційної теплоти. Розрахунок ПТН. Абсорбційний ТН. Класифікація АТН. Принцип роботи АТН. Ефективність АТН.

Тема 8. Сонячна енергетика. Сонячні колектори.

Основні терміни і визначення. Галузі сонячної енергетики. Основи сонячної енергетики. Сонячні колектори.

Тема 9. Сонячна енергетика. Сонячні електростанції .

Основні терміни і визначення. Сонячні ставки. Сонячні концентратори. Фотоелементи.

Тема 10. Вітрова енергетика.

Основні терміни і визначення. Фізичні основи використання енергії вітру. Вітроелектричні установки. Технічні параметри вітроколеса. Узгодження характеристик вітродвигуна і генератора ВЕУ. Структура систем електроживлення на основі ВЕУ. Розрахунок ВЕУ.

Тема 11. Централізовані і розосереджені системи електропостачання.

Основні терміни і визначення. Структура централізованих систем електропостачання. Принцип регулювання потужності об'єднаної енергосистеми України. Розосереджені системи електропостачання.

Тема 12. Використання вторинних енергоресурсів.

Установки для спалювання біопалива. Установки для спалювання твердих відходів.

Тема 13. Геотермальна енергетика.

Виникнення геотермальної теплоти. Методика розрахунку. Геотермальне теплопостачання з використанням агресивних геотермальних вод. Двоконтурна геоТЕС.

Тема 14. Енергія океану.

Енергія хвиль. Енергія приливів. Посилення приливів. Теплова енергія океану. ОТЕС.

Тема 15. Використання низькопотенційної теплоти за допомогою теплових насосів.

Принцип дії і класифікація теплових насосів. Конструкції теплових насосів. Джерела теплоти теплових насосів. Методи розрахунку теплонасосних установок.

Тема 16. Теплові акумулятори енергії.

Основні типи теплових акумуляторів з твердим теплоакумуючим матеріалом. Основні типи теплових акумуляторів фазового переходу. Тепловий акумулятор з тепловими трубами.

Тема 17, Тема 18. Проблема взаємодії енергетики і екології.

Екологічні наслідки розвитку сонячної енергетики. Вплив вітроенергетики на природне середовище. Можливі екологічні прояви геотермальної енергетики. Екологічні наслідки використання енергії океану. Екологічна характеристика використання біоенергетичних установок. Пошук шляхів удосконалення існуючих технологій. Висновки.

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 9 із 15	

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма здобуття освіти					Заочна форма здобуття освіти			
		Усього	Лекції	Прак.	Лаб.	СРС	Усього	Лекції	Лаб./прак.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль № 1 «Сонячна, вітрова електроенергетика і альтернативні джерела енергії»										
1.1	Основні заходи з енергозбереження. Сучасний стан і світові тенденції у галузі енергозбереження	6 семестр								
		11	2	2	2	5				
1.2	Хімічні джерела струму	7	2	2	-	3				
1.3	Біопаливо	11	2	2	2	5				
1.4	Системи когенерації енергії	3	2	-	-	1				
1.5	Системи когенерації енергії (продовження)	3	2	-	-	1				
1.6	Теплові насоси	7	2	-	2	3				
1.7	Теплові насоси (продовження)	3	2	-	-	1				
1.8	Сонячна енергетика. Сонячні колектори	7	2	2	-	3				
1.9	Сонячна енергетика. Сонячні електростанції	7	2		2	3				
1.10	Вітрова енергетика	11	2	2	2	5				
1.11	Централізовані і розосереджені системи електропостачання	3	2	-	-	1				
1.12	Використання вторинних енергоресурсів	11	2	2	2	5				
1.13	Геотермальна енергетика	11	2	2	2	5				
1.14	Енергія океану	11	2	2	2	5				
1.15	Використання низькопотенційної теплоти за допомогою теплових насосів	3	2			1				
1.16	Теплові акумулятори енергії	7	2		2	3				
1.17	Проблема взаємодії енергетики і екології	7	2	2		3				
1.18	Домашнє завдання	8	-	-	-	8				
1.19	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	-	2	-			
Усього за модулем №1		135	36	18	18	63	-	-	-	-
Усього за навчальною дисципліною		135	36	18	18	63	-	-	-	-

2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Завдання ДЗ полягає у вивченні та розрахунку системи електропостачання з використанням сонячної енергії.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання ДЗ – до 8 годин самостійної роботи.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 10 із 15	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- інформаційно-рецептивний (лекція, розповідь, пояснення);
- пояснювально-ілюстративний (використання прикладів, візуальних матеріалів, аналогій);
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний (відтворення основних понять, робота з підручниками і першоджерелами);
- індуктивний та дедуктивний;
- дослідницький (самостійна робота з текстами, підготовка аналітичних завдань);
- елементи творчого методу (есе, презентації, дискусії);
- практичні методи (усні та письмові завдання, обговорення, навчальні кейси).

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, роботі з навчальною літературою та (першо)джерелами, роботі в малих групах, а також під час навчальних, наукових і професійно орієнтованих семінарів-дискусій, презентацій.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Зелена хімія для чистих хімічних технологій. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Хімічні технології та інженерія» спец. 161 Хімічні технології та інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. Е. Чигиринець, Г. В. Сокольський, В. І. Воробйова, Т. С. Жук, О. С. Бережницька. – Електрон. текст. дані (1 файл: 8,49 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 306 с.

3.2.2. Сонячна енергія та інсоляція: монографія / В. П. Гальчак, В. М. Боярчук, С. В. Сиротюк, С. В. Коробка, Т. О. Станицький. Львів: Магнолія 2006, 2024. 242 с.

3.2.3. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підруч. / [Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плешков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І.]; за редакцією доктора технічних наук, професора Клименка В. В. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. – 268с.

3.2.4. Ресурсозберігаюча енергетика [Текст] : навч. посіб. / В. П. Іваницький [та ін.] ; Держ. ВНЗ "Ужгород. нац. ун-т". - Ужгород : УжНУ, 2023. - 150 с.

3.2.5. Альтернативні джерела енергії в системах електропостачання. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Системи забезпечення споживачів електричною енергією» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. О. Омельчук. - Електронні текстові дані (1 файл: 4.14 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 93 с.

3.2.6. Інноваційні джерела енергії: навч. посіб. / О.О. Азюковський, Д.В. Ципленков, О.В. Бобров, Н.С. Дрешпак, С.І. Федоров; Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ "ДП", 2024. – 336 с.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 11 із 15	

3.2.7. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання : підручник / В. В. Клименко, В. П. Солдатенко, С. П. Плешков [та ін.] ; ред. В. В. Клименка. - Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. - 268 с.

Допоміжна література

3.2.8. Федотова, І. В. Энергоефективність і сталий розвиток: аналіз взаємозв'язку та можливостей для автотранспортних підприємств / І. В. Федотова, Н. А. Бочарова, О. В. Архіпов // Энергетичні установки та альтернативні джерела енергії : зб. тез та доп. міжнар. конф., 11–12 берез. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ФОП Бровін О.В., 2024. – С. 419–422.

3.2.9. Энергетична ефективність теплонасосної системи опалення з використання акумуляованої сонячної енергії в ґрунті / М. К. Безродний, Н. О. Притула, О. І. Тесленко, К. Д. Сліжевський // Энергетичні установки та альтернативні джерела енергії : зб. тез та доп. міжнар. конф., 11–12 берез. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ФОП Бровін О.В., 2024. – С. 373–377.

3.2.11. Дослідження ефективності енергогенеруючих плиток різної конструкції / Щ. В. Аргун, А. В. Гнатов, П. А. Сохін, Hanna Hnatova, Nadezhda Kunicina // Энергетичні установки та альтернативні джерела енергії : зб. тез та доп. міжнар. конф., 11–12 берез. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ФОП Бровін О.В., 2024. – С. 369–373.

3.2.12. Моделювання процесу теплопереносу в ґрунті при використанні геотермальних теплових насосів / Д. О. Протектор, Д. О. Топонен, І. В. Гарячевська, М. Г. Кокодій // Энергетичні установки та альтернативні джерела енергії : зб. тез та доп. міжнар. конф., 11–12 берез. 2024 р. / М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ФОП Бровін О.В., 2024. – С. 358–362.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <https://www.coursera.org/learn/r-programming/>

3.3.2. <http://prometheus.org.ua/dataanalysis/>

3.3.3. <https://lib.nau.edu.ua/main/>

3.3.4. <https://er.kai.edu.ua/home>

3.3.5. <http://www.nbu.gov.ua/>

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 12 із 15	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ ЗДОБУВАЧЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної здобувачем вищої освіти навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
6 семестр		
Модуль № 1 «Сонячна, вітрова електроенергетика і альтернативні джерела енергії»		
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	46×9=36	
Виконання завдань практичних занять	36×9=27	
Виконання та захист домашнього завдання	19	
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	49 балів	
Виконання модульної контрольної роботи №1	18	
Усього за модулем №1	100	-
Усього за дисципліною	100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачем вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих здобувачем вищої освіти за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. У випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.

	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	KAІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 13 із 15	

Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

 КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 14 із 15	

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

 <small>КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ</small>	Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні джерела електричної енергії»	Шифр документа	КАІ РП 01.07.05–01–2025
		стор. 15 із 15	

Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введен- ня зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				