



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Альтернативні і відновлювальні джерела енергії

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Сакун Антоніна Олегівна

antonina.sakun@khpi.edu.ua

Доктор філософії, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід роботи – 5 років. Провідний лектор з дисциплін: «Загальна екологія», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» та «Системи управління відходами», автор та співавтор понад 50 наукових публікацій. Вільно володіє англійською та українськими мовами. Детальніше про викладача на сайті

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс спрямований на формування знань і практичних навичок у сфері сучасних енергетичних технологій, що базуються на використанні альтернативних та відновлювальних джерел енергії. Вивчення дисципліни дозволяє розкрити роль відновлюваної енергетики у зменшенні залежності від традиційних викопних палив, мінімізації негативного впливу на довкілля та забезпеченні сталого розвитку суспільства..

Мета та цілі дисципліни

Формування системних знань про сучасні альтернативні та відновлювальні джерела енергії, їхні технічні, екологічні та економічні особливості, а також розвиток умінь застосовувати отримані знання для оцінки, проектування та впровадження енергетичних рішень у практику. Цілі дисципліни полягають у формуванні знань про альтернативні та відновлювальні джерела енергії, розумінні їх екологічних і економічних переваг, засвоєнні принципів роботи енергетичних технологій та розвитку умінь оцінювати й впроваджувати такі рішення у практику.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, розрахункова робота, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Знати принципи роботи та сфери застосування основних відновлювальних джерел енергії й уміти оцінювати їх ефективність.

Розуміти екологічні та економічні наслідки використання альтернативної енергетики й уміти обґрунтовувати вибір відповідних технологій

Результати навчання

Знати основні види альтернативних і відновлювальних джерел енергії та принципи їх функціонування. Розуміти екологічні, економічні та технічні особливості використання відновлювальної енергетики. Вміти аналізувати ефективність впровадження відновлювальних енергетичних технологій у різних галузях. Знати основи законодавчого та нормативного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички на рівні повної загальної середньої освіти.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проходять інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються ігрові методи. Всі навчальні матеріали доступні студентам на OneDrive

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ до курсу. Роль відновлювальної енергетики у сталому розвитку Поняття та класифікація альтернативних і відновлюваних джерел енергії. Вплив енергетики на довкілля та зміни клімату.	3
Тема 2. Світові та національні тенденції розвитку альтернативної енергетики Стратегії розвитку відновлюваної енергетики у світі та ЄС. Стан і перспективи в Україні.	2
Тема 3. Сонячна енергетика: принципи, технології та перспективи застосування Фотоелектричні та теплові технології. Приклади впровадження сонячних електростанцій.	2
Тема 4. Вітрова енергетика: сучасні рішення та інтеграція в енергосистеми Конструкція та принцип роботи вітрових турбін. Проблеми та перспективи використання вітроенергетики.	2
Тема 5. Гідроенергетика: великі та малі ГЕС, екологічні аспекти Особливості роботи великих та малих гідроелектростанцій. Вплив гідроенергетики на екосистеми.	2

Тема 6. Біоенергетика: використання біомаси, біогазу та біопалив Технології виробництва та спалювання біомаси і біогазу. Види та застосування біопалив.	3
Тема 7. Геотермальна енергетика: джерела, технології та застосування Використання геотермальних ресурсів для опалення та електрики. Приклади геотермальних електростанцій у світі.	3
Тема 8. Енергія океану: припливна, хвильова та термальна Технології отримання енергії з припливів і хвиль. Використання теплової енергії океану.	4
Тема 9. Технології зберігання енергії та системи накопичення Акумуляторні батареї, гідроакумуляційні станції. Новітні технології зберігання (водень, суперконденсатори).	2
Тема 10. Інтеграція відновлювальних джерел енергії у традиційні енергетичні системи Гібридні системи та «розумні мережі». Виклики балансування енергосистеми.	2
Тема 11. Економічні та екологічні аспекти розвитку альтернативної енергетики Економічна доцільність впровадження «зеленої» енергетики. Екологічні переваги та обмеження.	3
Тема 12. Законодавче та нормативне забезпечення у сфері відновлюваної енергетики Міжнародні угоди та політика ЄС у сфері ВДЕ. Законодавство та регуляторні механізми в Україні.	4
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

За наявності

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Розрахунок потенціалу сонячної енергії для конкретного регіону Визначення середньорічної сонячної радіації за кліматичними даними. Оцінка можливостей встановлення сонячних електростанцій.	2	0,1
Тема 2. Визначення ефективності роботи сонячної батареї Розрахунок ККД фотоелектричного модуля за вихідними параметрами. Побудова залежності потужності від інтенсивності сонячного випромінювання.	2	0,2
Тема 3. Розрахунок потужності вітрової турбіни за різних швидкостей вітру Виконання розрахунків потужності для різних висот установки вітряка. Побудова графіка залежності виробітку енергії від швидкості вітру.	2	0,1
Тема 4. Оцінка гідроенергетичного потенціалу річки для малої ГЕС Визначення потужності потоку води за швидкістю течії та витратою. Розрахунок теоретичної електричної потужності малої ГЕС.	2	0,1

Тема 5. Аналіз ефективності використання біомаси для отримання енергії Визначення теплоти згоряння різних видів біомаси. Порівняння енергетичної ефективності біопалива з традиційним паливом.	2	0,1
Тема 6. Визначення коефіцієнта перетворення теплового насоса на геотермальній енергії Розрахунок COP (Coefficient of Performance) теплового насоса. Аналіз впливу температури ґрунту на ефективність системи.	2	0,1
Тема 7. Розрахунок ємності акумуляторних систем для зберігання відновлюваної енергії Визначення необхідної ємності акумулятора для забезпечення добового споживання. Оцінка терміну роботи системи з урахуванням втрат енергії.	2	0,2
Тема 8. Порівняльний аналіз екологічних та економічних показників різних ВДЕ-технологій Аналіз скорочення викидів CO ₂ при впровадженні ВДЕ. Порівняння собівартості енергії з традиційними джерелами.	2	0,1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Дві підсумкові контрольні роботи, які охоплюють теоретичні та практичні питання курсу та проходять у формі тестування за допомогою ресурсу Forms на платформі Office 365

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти a

Контрольна робота №1	0,5
Контрольна робота №2	0,5
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункової роботи. Студентам також надаються додаткові матеріали для вивчення самостійних тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Історія розвитку альтернативної енергетики у світі та в Україні.	6
Тема 2. Перспективи використання водневої енергетики.	6
Тема 3. Технології переробки твердих побутових відходів в енергію.	6
Тема 4. Використання теплових насосів у комунальній енергетиці.	6

Тема 5. Світові лідери у виробництві сонячних і вітрових установок.	6
Тема 6. Розвиток малої гідроенергетики в Україні..	6
Тема 7. Використання енергії біогазу на сільськогосподарських підприємствах.	6
Тема 8. Перспективи впровадження океанічної енергетики.	6
Тема 9. Технології «розумних мереж» (SmartGrid) та їх роль у розвитку ВДЕ.	6
Тема 10. Міжнародні програми та ініціативи підтримки відновлюваної енергетики.	6
Тема 11. Правові та інвестиційні механізми стимулювання розвитку альтернативної енергетики в Україні.	6
Загальна кількість годин	66

Тематика індивідуальних завдань

Теми індивідуального завдання

Тема 1 Оцінка сонячного потенціалу певного регіону України Зібрати дані про інсоляцію та зробити розрахунок можливого виробітку електроенергії.	
Тема 2. Розробка моделі роботи вітрової турбіни. Виконати розрахунки потужності та побудувати залежність від швидкості вітру.	
Тема 3. Аналіз ефективності малої гідроелектростанції. Визначити теоретичну та реальну електричну потужність для вибраної річки.	
Тема 4. Дослідження біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських відходів. Оцінити теплоту згоряння та можливий вихід біогазу.	
Тема 5. Розрахунок ефективності геотермальної системи опалення Визначити коефіцієнт перетворення теплового насоса для різних умов.	
Тема 6. Порівняння вартості електроенергії з ВДЕ та традиційних джерел Скласти таблицю і провести економічний аналіз.	
Тема 7. Оцінка екологічних переваг впровадження ВДЕ. Розрахувати скорочення викидів CO ₂ при заміщенні традиційної енергетики.	
Тема 8. Аналіз перспектив впровадження водневої енергетики в Україні. Вивчити можливості виробництва та використання водню.	
Тема 9. Дослідження міжнародного досвіду розвитку альтернативної енергетики.Проаналізувати приклади лідируючих країн.	
Тема 10. Розробка схеми інтеграції ВДЕ в локальну енергосистему. Запропонувати модель гібридної системи з урахуванням накопичувачів енергії	
Загальна кількість годин	6

Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Європейський зелений курс та Україна» https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+GREEN101+2023_T1/home

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

- Кудря С.О. Відновлювані джерела енергії. За заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с. https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Monografia_final_21.12.2020.pdf
2. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006», 2018. 188 с. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/netrad.pdf
3. Альтернативні джерела енергії : бібліогр. покажч. Л.М.Локотош ред. Л.А. Жолобка. Івано-Франківськ : НТБ І НТУНГ, 2016. 70 с. <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/4568/1/alternativni.pdf>
4. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії. Для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: навч. посібник / О. В. Немикіна. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с. <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7fb42340-4db3-41e4-a7e2-27e36f1600b0/content>
5. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. – 82 с. <https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/atlas.pdf>
6. Фундаментальні аспекти відновлювано-водневої енергетики і паливно-комірчаних технологій / за загальною редакцією Ю.М. Солоніна. – К.: «KIM», 2018. – 260 с. http://www.materials.kiev.ua/Hydrogen/Book_printVer.pdf

Додаткова література

1. Репкін О.О. Плани С щодо розвитку водневої галузі до 2030 року та перспективи України у цій екосистемі [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/plany-yes-shchodo-rozvytku-vodnevoyi-galuzi-do-2030-roku-ta-perspektyvy-ukrayiny-u-ciy>
2. Бойченко С. Аналіз екологічних властивостей компонентів традиційних і альтернативних авіаційних бензинів / С. Бойченко, Л. Павлюх, І. Шкільнюк, А. Яковлева, І. Матвеева, А. Гудзь // Наукоємні технології. – 2019. – №2(42). – С. 195–206. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/40101/1/13752-35847-1-PB.pdf>
3. Бойченко С., Пушак А., Топільницький П., Любінін ., Лейда К. Оливи. Моторні, турбінні, гідрравлічні та трансмісійні: властивості та якість: підручник. – К.: ентр учбової літератури, 2019. – 323 с. <http://surl.li/loh1jh>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,25	0,3	0,35	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

Альтернативні і відновлювальні джерела енергії



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + PK \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 PK – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$P = \frac{P_1 \cdot b_1 + P_2 \cdot b_2 + \dots + P_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову ($P, K, I, \dots$) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ