

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії (№ 402)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант ОП

 Андрій ПОГУДІН
« » _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вступ до фаху

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G4 «Енерговиробництво»

Спеціалізація: G4.03 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітні програми: «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Рівень вищої освіти: перший(бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 рік

Розробник:

старший викладач кафедри
космічної техніки та нетрадиційних
джерел енергії (№ 402),
доктор філософії (PhD)

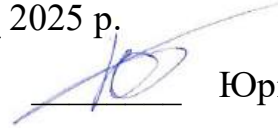


Андрій ПОГУДІН

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри космічної
техніки та нетрадиційних джерел енергії

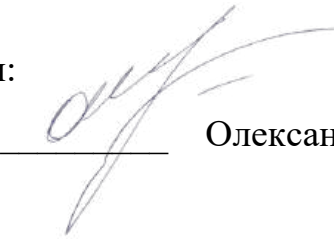
Протокол № __1__ від «28» __серпня__ 2025 р.

В. о. завідувача кафедри к. т. н., доцент



Юрій ШЕПЕТОВ

Погоджено з представником здобувачів освіти:



Олександр ЛІСІН

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Погудін Андрій Володимирович
	Посада: старший викладач кафедри космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії
	Науковий ступінь: доктор філософії (PhD)
	Вчене звання: -
	Перелік дисциплін, які викладає: - комп'ютерні технології проектування; - джерела та перетворювачі енергії; - Space flight dynamics ; - конструювання плазмових прискорювачів та енергоустановок; - Енергозбереження засобами електричного приводу
	Напрями наукових досліджень: -підготовка до запуску електроракетного двигуна; -джерела та перетворювачі енергії; -динаміка польоту в космічному просторі.
Контактна інформація: a.pohudin@khai.edu	

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 4,5 кредити ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні (семінарські) заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	-
Кореквізити	
Постреквізити	Ознайомча практика

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Метою навчальної дисципліни є вивчення та аналіз структури та тенденції розвитку нетрадиційної енергетики, технологічних та екологічних аспектів роботи об'єктів нетрадиційної енергетики; придбання початкових професійних знань в енергетичній галузі для подальшого оволодіння теоретичними знаннями, необхідними для практичної діяльності.

Завдання: опанувати базовими знаннями з питань енергозбереження та основ нетрадиційної енергетики, структурою розвитку енергетики . ознайомлення з можливостями застосування нетрадиційних джерел енергії. Розглянути поновлювані та неповноповнювані енергоресурси. Розглянути сонячну, вітрову, геотермальну енергетику, а також гідроенергетику та комбіновані енергоустановки. Розглянути ефективність використання відновлюваних джерел енергії.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: 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 характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності:

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування об'єктів нетрадиційної та відновлювальної енергетики.

Програмні результати навчання:

- знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних сонячних енергетичних установок.
- знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації стосовно відновлюваної енергетики, оцінювати її релевантність та достовірність.
- розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів відновлювальної енергетики, враховувати їх при прийнятті рішень.
- розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

4. Зміст навчальної дисципліни

ТЕМА 1. ВСТУП ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

- Світовий енергетичний баланс.
- Проблеми традиційної енергетики.
- Класифікація відновлюваних джерел енергії.

ТЕМА 2. ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Загальні положення

ТЕМА 3. ВІТРОВА ЕНЕРГІЯ

- Історія розвитку вітроенергетики.
- Формування наукової бази вітроенергетики України.
- Промислова вітроенергетика, поточний стан, тенденції і перспективи розвитку.
- Вітроенергетика Європи.

ТЕМА 4. СОНЯЧНА ЕНЕРГІЯ

- Сонячне випромінювання.
- Фотоелектричні перетворювачі.
- Сонячні теплові установки.
- Сонячні електростанції.

ТЕМА 5. ЕНЕРГІЯ БІОМАСИ

- Енергетичний потенціал біомаси в Україні.
- Енергетичний потенціал твердої біомаси та торфу в Україні.
- Енергетичний потенціал біогазу в Україні.
- Енергетичний потенціал рідкого біопалива в Україні.
- Пряме спалювання біомаси.
- Вимоги до екологічної безпеки та енергетичної ефективності енергоустановок для спалювання біомаси.
- Технології та обладнання для спалювання твердого біопалива.
- Спалюванням кускового палива у фільтруючому шарі на нерухомій колосниковій решітці.

ТЕМА 6. ЕНЕРГІЯ МАЛИХ РІЧОК

ТЕМА 7. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ

- Геотермальні ресурси.
- Геотермальні електростанції.
- Теплові насоси.

ТЕМА 8. КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ

ТЕМА 9. ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА

- Малі гідроелектростанції.
- Припливна та хвильова енергетика.
- Гідроакумуючі системи.

Теми практичних робіт

1. Підприємства, що випускають електрохімічні акумулятори.
2. Випробування Сонячних батарей та акумуляторів у ХАІ.
3. Енергоустановки малої потужності для побутових пристроїв. Випробування.
4. Особливості випробувань сонячних батарей та електрохімічних акумуляторів в Україні.
5. Вимірювальне обладнання.
6. Розробка вітряків у ХАІ

Теми для самостійної роботи

1. Сонячна енергетика. Сонячне теплопостачання та електропостачання
2. Вітрова енергетика. Енергія вітру.
3. Способи та засоби використання геотермальної теплової енергії та енергії довкілля
4. Ресурси енергії річок та морів України. Перетворення енергії припливів, енергії морських та океанічних хвиль.
5. Комбіновані енергоустановки

5. Індивідуальні завдання

Теми індивідуального завдання на різних рівнях характеристик СЕЗ:

- Системи перетворення енергії.
- Схеми колекторних сонячних енергоустановок.
- Загальна характеристика швидкостей вітру. Шкала Бофорта.
- Теплонасосні установки. Принцип дії теплового насосу.
- Вплив геотермального енергопостачання довкілля.
- Класифікація накопичувачів енергії.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних робіт, консультацій з розрахунково-графічної роботи, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного контролю, модульного контролю (заліку).

Загальна кількість балів, що може набрати студент під час поточних та модульних контролів, а також під час семестрового контролю дорівнює 100.

За умови виконання студентом всіх видів обов'язкових робіт (практичних, індивідуальних завдань, тощо) сумарна модульна оцінка переводиться у семестрову оцінку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	10...15	1	10...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	3...5	4	12...20
Виконання і захист КР	10...15	1	10...15
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- класифікацію та характеристики відновлюваних джерел енергії;
- принципи роботи сонячних, вітрових, геотермальних та біоенергетичних установок;
- основні способи акумулювання енергії;
- принципи функціонування паливних елементів;
- методи оцінювання енергетичної та економічної ефективності установок;

- екологічні аспекти використання нетрадиційної енергетики.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- виконувати розрахунки параметрів енергетичних установок;
- оцінювати потенціал відновлюваних джерел енергії;
- аналізувати енергетичні характеристики систем;
- визначати коефіцієнти корисної дії енергетичних установок;
- використовувати програмні засоби для моделювання процесів;
- оцінювати техніко-економічну ефективність енергетичних проєктів.

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Виказати розуміння базових положень методики виконання розрахунків.

Добре (75 - 89). Засвоїти мінімум знань та умінь, виконати усі завдання, захистити всі практичні роботи та РР в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням прийнятих рішень. Виказати розуміння більшості всіх положень методики виконання розрахунків.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Виконати усі завдання, захистити всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням прийнятих рішень. Виказати якісне розуміння всіх положень методики виконання розрахунків.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках

дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Кривцов В.С., Яковлев О.І., Олейников О.М. Вітроелектрогенератори. Кн. 1. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2003. – 400 с.
2. Кривцов В.С., Яковлев О.І., Олейников О.М. Вітроелектрогенератори. Кн. 2. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2004. – 517 с.
3. Безручко К.В., Губін С.В. Автономні наземні енергетичні установки на відновлюваних джерелах енергії. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2007. – 310 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії : підручник. – Київ : Вища школа, 1993. – 351 с.
2. Денисенко Г.І. Відновлювані джерела енергії. – Київ : Вища школа, 1983. – 168 с.
3. Сінченко С.В. Основи відновлюваної енергетики. – Харків: ХАІ, 2021.
4. Калетнік Г.М. Біопалива та відновлювана енергетика. – Київ: Аграрна наука, 2018.
5. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії. – Київ: НТУУ КПІ, 2019.
6. Twidell J., Weir T. Renewable Energy Resources. – Routledge, 2021.

Допоміжна

1. Boyle G. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. – Oxford University Press.
2. Duffie J., Beckman W. Solar Engineering of Thermal Processes. – Wiley.
3. Kalogirou S. Solar Energy Engineering. – Academic Press.
4. Lund H. Renewable Energy Systems. – Academic Press.

15. Інформаційні ресурси

1. Міністерство енергетики України
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України
3. Верховна Рада України (законодавство України)
4. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)
5. Енергетичне Співтовариство https://www.a2m.com.ua/ua/post/what-is-a-vfd?srsId=AfmBOoozHb_YrAs-hrFnF4hfwU0EfWWjmCmnNU6aGwNMZLvHmGIRipG.
6. Сторінка у Менторі - <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3299>