

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

Кафедра космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії (№ 402)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант ОП

Сергій ГУБІН
« » _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Кваліфікаційна робота магістра»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітні програми: «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 рік

Розробники:

Доцент кафедри
космічної техніки та нетрадиційних
джерел енергії (№ 402)
к.т.н., доцент

 Юрій ШЕПЕТОВ

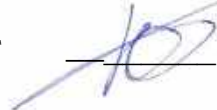
старший викладач кафедри
космічної техніки та нетрадиційних
джерел енергії (№ 402)

 Максим НАКАЗНЕНКО

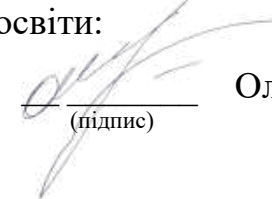
Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри космічної
техніки та нетрадиційних джерел енергії

Протокол № __1__ від «28» __серпня__ 2025 р.

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

 Юрій ШЕПЕТОВ

Погоджено з представником здобувачів освіти:

 (підпис) Олександр ЛІСІН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Шепетов Юрій Олексійович
	Посада: доцент
	Науковий ступінь: канд. техн. наук
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: «Електричні станції, мережі і системи» «Основи теорії та функціонування енергоустановок» «Нормативно-правова база в енергетиці» «Питання інтелектуальної власності та науково-інженерних розробок».
	Напрями наукових досліджень: космічна енергетики, наземна сонячна енергетика.
	Контактна інформація: +38066-485-7614 i.shepetov@khai.edu

	ПІБ: Наказненко Максим Миколайович
	Посада: старший викладач кафедри космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії
	Науковий ступінь: -
	Вчене звання: -
	Перелік дисциплін, які викладає: «Комп'ютерні методи розрахунку конструкцій ракетно-космічної техніки» «Системи автоматизованого проектування двигунів та енергоустановок ЛА» «Проектування вітроагрегатів» «Експлуатація нетрадиційних енергетичних установок» «Комплексні енергетичні установки з нетрадиційними джерелами енергії»
	Напрями наукових досліджень: -Проектування та розрахунок енергоустановок з НДЕ ; -Моделювання теплових режимів мікросупутників; -Нетрадиційні джерела енергії;
	Контактна інформація: m.nakaznenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	3-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 20 кредитів ЄКТС / 600 годин СРЗ – 86
Види навчальної діяльності	Проведення дослідження за індивідуальним завданням дипломної роботи (проекту), написання дипломної роботи (проекту), представлення результатів (презентація, захист).
Види контролю	Захист здобувачем дипломної роботи (проекта)
Пререквізити	виконання дипломного проекту: мати знання з дисциплін навчального плану освітнього ступеня магістра.
Кореквізити	
Постреквізити	проектування, визначення характеристик та режимів експлуатації типових електричних станцій та систем на основі нетрадиційних джерел енергії, створення відповідної технічної документації .

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

Метою навчальної дисципліни є: перевірка наявності у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти компетентностей, необхідних для професійної роботи в галузі G «Електрична інженерія»; визначення рівня підготовленості студента до розв'язання комплексу сучасних наукових і прикладних завдань відповідно до узагальненого об'єкта діяльності на основі застосування системи теоретичних знань і практичних навичок, отриманих в процесі всього періоду навчання відповідно до вимог стандарту вищої освіти

2 Формування особистості фахівця здатного використовувати професійно-профільні знання практичні навички для вирішення інноваційних завдань в галузі електричної інженерії, а також у суміжних галузях промисловості та економіки, зокрема у сферах авіації та космонавтики...

Завдання – систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих в процесі навчання за освітньо-професійною програмою «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» підготовки фахівця в галузі електрична інженерія, і їх практичне використання при вирішенні конкретних наукових, прикладних, інженерних, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності; розвиток навичок самостійної: роботи, оволодіння методикою досліджень і експериментування, фізичного або математичного

моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання задач, які передбачені завданням на роботу, визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітніх ступенів характеристики фахівця, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки, культури

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, проводити дослідження на відповідному рівні, розробляти та управляти проектами.

Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо, прагнути до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

Здатність розроблювати, застосовувати та удосконалювати фізичні та математичні моделі, наукові і технічні методи та спеціалізоване програмне забезпечення для вирішення інженерних задач в галузі відновлювальної енергетики, застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки.

Здатність застосовувати знання і розуміння фізико-математичних та інженерних наук для розв'язування професійних задач, критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та дотичних міждисциплінарних проблем.

Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проектуванні об'єктів відновлювальної енергетики; аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією обладнання на базі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, укладати і виконувати науково-технічні та виробничі контракти.

Здатність проектувати та експлуатувати обладнання на базі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії з забезпеченням вимог якості і врахуванням характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів при професійній діяльності.

Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації обладнання на базі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці; враховувати міждисциплінарні інженерні, комерційні та економічні контексти при прийнятті рішень.

Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності; дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності; забезпечення захисту інтелектуальної власності в професійній діяльності.

Програмні результати навчання:

Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки для розв'язування складних задач професійної діяльності.

Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації обладнання на базі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Розробляти і реалізовувати проекти у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.

Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень для нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.

*Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення процесів, які відбуваються в об'єктах нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії. **ПРН7.** Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.*

Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач щодо проектування та експлуатації нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.

Вільно спілкуватися державною мовою та іноземною мовою на рівні достатньому для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Управляти складними робочими процесами у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

4. Зміст навчальної дисципліни

ТЕМА 1. Початковий етап виконання дипломної роботи (проекту.)

Вибір теми та отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час практичної підготовки за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми практичної підготовки і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

ТЕМА 2. Основний етап виконання дипломної роботи (проекту).

Проведення робіт та розрахунків що розкривають творчий задум роботи, містить аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань на дипломне проектування, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; підготовка необхідних ілюстрацій, ескізів, графіків, діаграм, таблиць, схем, рисунків та ін. Підготовка графічної частини в стислому вигляді яка ілюструє основні результати проектування..

ТЕМА 3. Заключний етап виконання дипломної роботи.

Робота над доопрацюванням щодо зауважень наукового керівника.

Редагування всієї роботи, її оформлення. Складання (оформлення) списку використаних джерел та електронних ресурсів. Здача остаточно доопрацьованої та оформленої дипломної роботи.

Підготовка медіа-презентації. Підготовка доповіді Підготовка до рецензування та розгляду роботи на засіданні кафедри та допуску до захисту

Орієнтовний обсяг атестаційної роботи: пояснювальна записка – 50-70 сторінок; обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал – не менше 3 аркушів креслень (плакатів) формату А1 (узгоджується з науковим керівником); презентація для доповіді на захисті – до 10 слайдів.

5. Індивідуальні завдання

Різні варіанти початкових даних згідно завдань керівника.

6. Методи навчання

Репродуктивний; проблемний виклад; емпіричний, методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: дипломна робота (проект).

7. Методи контролю

Перевірка виконання дипломної роботи (проекту). Публічний захист дипломної роботи (проекту) перед Державною екзаменаційною комісією.

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються за 100-бальною системою

Незадовільно (20-59) Текст дипломної роботи (проекту) написаний без дотримання більшої частини вимог щодо даного виду робіт; мають місце істотні зауваження в оформленні графічного матеріалу; допускає грубі помилки в обчисленнях і кінцевих висновках; читає схеми, креслення з грубими помилками, слабо володіє спеціальною термінологією; текстовий матеріал містить значну кількість помилок, багато виправлень, слабо володіє мовою викладу матеріалу, при написанні та захисті дипломного проекту засвідчив необізнаність в предметному полі дослідження; наявний відгук наукового керівника, який містить значну кількість зауважень, та оцінка «незадовільно» рецензента.

Задовільно (60-74). Текст дипломної роботи (проекту) написаний із дотриманням більшої частини вимог щодо даного виду робіт, втім мають місце істотні зауваження, недоліки в оформленні тексту й оформленні графічного матеріалу; здобувач не достатньо логічно й обґрунтовано викладає думку при захисті; наявний позитивний відгук керівника та позитивна рецензія, проте містять значну кількість зауважень; здобувач освіти при написанні та захисті дипломної роботи (проекту) засвідчив обізнаність в предметному полі свого дослідження, втім зміст питань розкриває частково, не завжди послідовно; не пов'язує свої відповіді з раніше одержаними знаннями із фундаментальних дисциплін; читає схеми і креслення, але допускає окремі помилки, наявні зауваження щодо графічних зображень проекту; відповіді здобувача освіти неповні, але суть питання в цілому висвітлена; для вирішення практичних завдань застосовує одержані знання з деякими труднощами; у спеціальній термінології допускає помилки, слабо володіє технікою обчислень.

Добре (75 - 89). Текст дипломної роботи (проекту) написаний із дотриманням вимог щодо даного виду робіт, втім мають місце несуттєві зауваження, недоліки в оформленні тексту; здобувач достатньо логічно й обґрунтовано викладає думку при захисті; здобувач освіти при написанні та захисті дипломної роботи (проекту) виявив вміння самостійно мислити, засвідчив обізнаність в предметному полі свого дослідження, а також знання із фундаментальних дисциплін; читає креслення, але є незначні зауваження щодо графічних зображень проекту; наявний позитивний відгук керівника та позитивна рецензія, але мають місце несуттєві зауваження в рецензії; виявлені незначні недоліки в оформленні тексту; не вдало обрані ракурси перспективних зображень проекту (візуалізацій); нечіткі і невпевнені відповіді на окремі питання, поставлені членами комісії під час захисту, допускає одну-дві неточності у спеціальній термінології, другорядних висновках, помилки в арифметичних підрахунках, які не змінюють суті одержаних результатів.

Відмінно (90 - 100). Текст дипломної роботи (проекту) написаний із дотриманням всіх вимог щодо даного виду робіт; повинен бути бездоганно оформлений по відношенню до демонстраційного матеріалу, тексту, списку літератури, а також застосування в роботі нормативної бази України; здобувач освіти при написанні та захисті дипломної роботи (проекту) виявив вміння самостійно й творчо мислити, засвідчив глибоку обізнаність в предметному полі свого дослідження, а також глибокі знання із фундаментальних дисциплін; здобувач освіти повністю висвітлює зміст матеріалу з установленого питання або проблеми; вільно володіє спеціальними термінами; технічно грамотно ілюструє відповідь схемами, ескізами, кресленнями; вільно читає креслення; послідовно викладає матеріал, застосовує довідники, нормативні документи; впевнено і правильно застосовує одержані знання для вирішення практичних завдань; доповідь здобувача освіти, що захищає дипломний проект, повинна бути логічною, грамотною, аргументованою, відповідно до теми дипломної роботи; на всі питання членів комісії дає чіткі, повні відповіді; наявний позитивний відгук керівника та оцінка «відмінно» рецензента.

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 занять. 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. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: М. П. Кузнєцов, О.А. Мельник – Електронні текстові дані
2. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3273>

11. Рекомендована література

Базова

3. Особливості комбінованих енергосистем з відновлюваними джерелами енергії: монографія / М. П. Кузнєцов. — Київ: ІВЕ, 2022. — 142 с.
4. Півняк Г.Г. Рациональное использование энергии: Навч. пос. Дніпропетровськ, 2002. - 193 с.
5. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії : підруч. / Бойко С. М., Сінчук І. О., Жуков О. А. ; під ред. Сінчука О. М. — Кременчук : Щербатих О. В., 2021. — 202 с. :

11. Допоміжна

6. ЕЕЕ 1547 — стандарти щодо підключення розподілених генераторів до мережі.
7. ІЕС стандарти по PV і вітроустановках (наприклад ІЕС 61727, ІЕС 62116 та ін.).
8. Регуляторні/експлуатаційні документи ENTSO-E, національні технічні регламенти (для України — документи та методики НЕК/оператора системи передачі).
9. Luna-Rubio, R., Trejo-Perea, M., Vargas-Vázquez, D., & Ríos-Moreno, G. J. "Optimal sizing of renewable hybrids energy systems: A review of methodologies."
10. Bajpai, P., & Dash, V. "Hybrid renewable energy systems for power generation in stand-alone applications: A review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, No. 5, 2012, pp. 2926–2939.
11. Diemuodeke, E. O., & Addo, A. "Optimal design of hybrid renewable energy systems: A review of methodologies." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 146, 2021, 111181.

12. Інформаційні ресурси

12. Global Solar Atlas (World Bank, ESMAP) – <https://globalsolaratlas.info/>
13. Global Wind Atlas – <https://globalwindatlas.info/>
14. REopt (NREL web tool) – <https://reopt.nrel.gov/>