

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

Кафедра космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії (№ 402)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант ОП



Сергій ГУБІН

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Енергозбереження засобами електричного приводу

Галузь знань: G «Електрична інженерія»

Спеціальність: G4 «Енерговиробництво»

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

Освітні програми: «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 рік

Розробник:

доцент кафедри
космічної техніки та нетрадиційних
джерел енергії (№ 402),
доцент, PhD

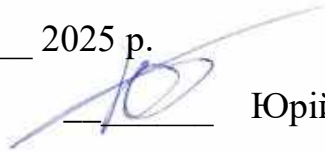


Андрій ПОГУДІН

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

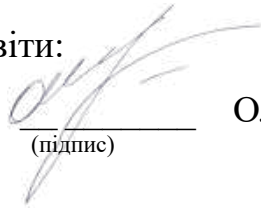
Протокол № __1__ від «28» __серпня__ 2025 р.

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



Юрій ШЕПЕТОВ

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Олександр ЛІСІН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Погудін Андрій Володимирович
	Посада: доцент 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	2-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні –8; СРЗ – 80)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні (семінарські) заняття, РР, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	-Математичне і фізичне моделювання енергетичних процесів
Кореквізити	-Технологія виробництва перетворювачів нетрадиційних енергоустановок -Нормативно-правова база в енергетиці
Постреквізити	-Практична підготовка

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

Метою навчальної дисципліни є: формування у студентів системи знань з питань принципів побудови та практики використання автоматизованих електроприводів, технологічних комплексів та механізмів використовуваних в енергетичній промисловості.

Завдання - оволодіння навичками побудови та практики використання автоматизованих електроприводів, технологічних комплексів та механізмів використовуваних в енергетичній промисловості.

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:
Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні компетентності:

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:
Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проєктів у галузі нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, укладати і виконувати науково-технічні та виробничі контракти.

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.

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.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1.

Електромагнетизм

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Енергозбереження засобами електричного приводу»: основні поняття, тенденції розвитку і підходи до енергозбереження в електроприводі.

ТЕМА 2. Закони електромагнетизму: електричні сили, електричні і магнітні поля, характеристики векторних полів, потік вектору E , потік вектору B , циркуляція вектору E , циркуляція вектора B .

ТЕМА 3. Система рівнянь Максвелла. Закон збереження електричних зарядів.

ТЕМА 4. Закон збереження енергії в електромагнітному полі .

ТЕМА 5. Закон збереження імпульсу в електромагнітному полі.

ТЕМА 6. Електростатика: закон Кулона, суперпозиція сил, електричний потенціал, поле E і електричний потенціал, потік поля E , закон Гауса, поле зарядженої кулі, поле зарядженої прямої лінії, поле зарядженої площини, поле двох площин, поле зарядженого циліндра, поле коаксіальних циліндрів.

ТЕМА 7. Магнітостатика: магнітне поле постійного струму, магнітне поле прямого проводу, магнітне поле соленоїду.

ТЕМА 8. Можливості енергозбереження електроприводом відповідно теорії електромагнетизму.

Змістовний модуль 2.

Електропривод

ТЕМА 9. Системи електроприводу. Нерегульований електропривод.

ТЕМА 10. Стан і перспективи розвитку силових напівпровідникових елементів. Регульований електропривод. Статичні перетворювачі енергії на напівкерованих електронних приладах (тиристорах). Статичні перетворювачі енергії на керованих електронних приладах (транзисторах). Частотно-регульований електропривод.

ТЕМА 11. Коефіцієнт корисної дії електроприводу. Коефіцієнт потужності електроприводу.

ТЕМА 12. Вибір типу електроприводу. Аналіз умов експлуатації електроприводу. Приклади використання частотно-регульованого електроприводу: керування потоком рідини і газу, переміщення матеріалів, керування часом затримки в хімічних процесах, регулювання швидкості руху, керування рівнями потоків мас.

ТЕМА 13. Підвищення енергоефективності електроприводу технологічних установок: вентиляторних, насосних, компресорних та конвеєрних установок, ескалаторів, вантажні крани та інших установ.

Теми практичних робіт

1. Енергоефективність електроприводу для переміщення рідини.
2. Енергоефективність електроприводу для переміщення газу.
3. Енергоефективність електроприводу для переміщення матеріалів.
4. Енергоефективність електроприводу для керування рівнями потоків мас.
5. Енергоефективність електроприводу для керування рівнями виробництва.
6. Електромашинний перетворювач електроенергії.
7. Статичний перетворювач електроенергії.
8. Некерований електропривод. Керований електропривод

Теми для самостійної роботи

1. Рівняння нерозривності для зарядів
2. Електростатика. Магнітостатика
3. Можливості енергозбереження електроприводом відповідно теорії електромагнетизму
4. Нерегульований електропривод
5. Регульований електропривод
6. Енергетичні властивості електроприводу
7. Вибір типу електроприводу
8. Підвищення енергоефективності електроприводу

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота з дисципліни "Енергозбереження засобами електричного приводу"

Тема РР - «Розрахунок ефективності енергозбереження в електроприводі»

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

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

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			
Виконання і захист практичних робіт	1...2	6	6...12
Модульний контроль	20...30	1	20...30
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	1...2	2	2...4
Модульний контроль	20...30	1	20...30
Виконання і захист РР	12...24	1	12...24
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань та практичного завдання питань. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне теоретичне питання – 30 балів, за виконання практичного завдання – 40 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

повинні знати основні поняття, тенденції розвитку і підходи до енергозбереження в електроприводі. Методику визначення електричної сили, електричні і магнітні поля, характеристики векторних полів, потік вектору E , потік вектору B , циркуляція вектору E , циркуляція вектору B . Повинні розповісти про особливості законів електромагнетизму, закону збереження електричних зарядів, закону збереження енергії в електромагнітному полі, закону збереження імпульсу в електромагнітному полі. Знати про системи електроприводу: нерегульований регульований електропривод. Стан і перспективи розвитку силових напівпровідникових елементів. Статичні перетворювачі енергії на напівкерованих електронних приладах (тиристорах). Статичні перетворювачі енергії на керованих електронних приладах (транзисторах). Частотно-регульований електропривод. Вибір типу електроприводу. Аналіз умов експлуатації електроприводу. Підвищення енергоефективності електроприводу.

технологічних установок: вентиляторних, насосних, компресорних та конвеєрних установок, ескалаторів, вантажні крани та інших установ.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Повинні вміти пояснювати принципи енергоефективної роботи електроприводів, аналізувати енергетичні показники електромеханічних систем, застосовувати методи регулювання швидкості та моменту, розраховувати втрати енергії в електроприводах, розробляти заходи з підвищення енергоефективності.

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

11. Рекомендована література

Базова

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К: Кондор, 2005. – 408 с.
2. Мамалига В.М. Енергозбереження в системах електропривода. – Київ: Енергетичний центр ЄС у Києві, 1995. – 86 с.

Допоміжна

1. Некрасов В.Г. Внутрішньозаводський транспорт з інерційним акумулюванням енергії. / Промислова енергетика: Енергозбереження. – М., 1985. №3. С. 46–48.

15. Інформаційні ресурси

1. [Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України](http://saee.gov.ua/uk/ae) [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://saee.gov.ua/uk/ae>
2. Портал «Енергоефективність та енергозбереження. Відновлювана енергія. “Зелена” свідомість. Нові технології». [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://energefficiency.in.ua>
3. Комплекс підручників "Енергетика. Довкілля. Енергозбереження" у 7 книгах [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.kdpu-nt.gov.ua/work/kompleks-pidruchnikiv-energetika-dovkillya-energozberezhennya-u-7-knigakh>
4. Держане підприємство «Енергоринок» [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.er.energy.gov.ua>
5. Національна енергетична компанія «Укренерго» [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://ua.energy>
6. Національна комісія з регулювання в енергетиці [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.nerc.gov.ua>
7. Маляренко В.А. Вступ до інженерної екології енергетики. Навчальний посібник. – Друге видання. – Х.: Видавництво «САГА», 2008.– с. 185. [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://eprints.kname.edu.ua/6049/1/ecolog_energy.pdf