

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

спеціальність	G3 Електрична інженерія	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	факультет	енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	другий (магістерський)	кафедра	електропостачання та енергетичного менеджменту

ВИКЛАДАЧ

Мороз Олександр Миколайович



Вища освіта – спеціальність електрифікація сільського господарства
Науковий ступень – доктор технічних наук, спеціальність 05.09.03 Електротехнічні комплекси та системи
Вчене звання - професор кафедри автоматизованих електротехнічних систем
Досвід роботи – більше 40 років
Показники професійної активності з тематики курсу:

- наявність 5 публікацій у періодичних наукових виданнях;
- наявність 3 виданих методичних вказівок;
- виконання функцій члена редакційної колегії наукового видання, включеного до переліку фахових видань України;
- робота у складі експертної ради як експерта НАЗЯВО;
- наявність апробаційних та науково-експертних публікацій з наукової або професійної тематики загальною кількістю 5 публікацій;
- керівництво студентом, який зайняв призове місце на I або II етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт;
- діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та громадських об'єднаннях.

телефон	0669137051	Ел. пошта	moroz.an@ukr.net	Дист. підтримка	Moodle
---------	------------	-----------	------------------	-----------------	--------

До викладання дисципліни долучені: доцент, кандидат технічних наук Дудніков Сергій Миколайович

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для проєктування, розрахунку, монтажу та експлуатації сонячних енергетичних систем для приватних домогосподарств та малих підприємств
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, командна робота
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	- оцінювання енергетичного потенціалу різних видів відновлюваних джерел енергії для конкретної локації з урахуванням кліматичних, географічних та сезонних факторів (ІК, ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ФК1, ФК5, ПРН1, ПРН9) / практичні заняття - виконання порівняльного аналізу технологій альтернативної енергетики та обґрунтування вибору оптимальної технології для вирішення конкретних інженерних задач (ЗК2, ЗК6, ПРН1) / практичні заняття - проєктування основних електротехнічних компонентів об'єктів альтернативної енергетики з урахуванням режимів їх роботи та вимог до надійності (ФК1, ПРН14) / практичні заняття, РГЗ - застосування спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання режимів роботи об'єктів альтернативної енергетики та оптимізації їх параметрів (ФК6, ФК14, ПРН3) / практичні заняття - виконання техніко-економічного обґрунтування проєктів об'єктів альтернативної енергетики, враховуючи капітальні та експлуатаційні витрати, тарифи, «зелені» тарифи, терміни окупності та вплив на довкілля (ФК12, ПРН4) / практичні заняття, РГЗ - оцінювати ефективність використання систем накопичення енергії для підвищення керованості та надійності енергопостачання (ФК9, ПРН21) / практичні заняття - критично аналізувати сучасні наукові дослідження та інноваційні розробки в галузі відновлюваної енергетики (включаючи застосування штучного інтелекту для прогнозування та оптимізації) для вирішення складних інженерних проблем (ЗК7, ЗК9, ФК14, ПРН11) / практичні заняття
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): денна форма навчання - 12 годин лекції, 18 годин практичних занять; 60 годин самостійної роботи; заочна форма навчання - 4 години лекції, 4 години практичних занять, 82 години самостійної роботи. Модульний контроль (2 модулі), підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність, командна робота
Умови зарахування	Без умов

ДОПОВНЮЄ СТАНДАРТ ОСВІТИ І ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ

Компетенції

ІК 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

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність працювати автономно та в команді.

ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.

ФК14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН

ПРН1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПРН3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПРН4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем

ПРН9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.

ПРН11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

ПРН19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН21. Знати технологічний базис сучасних електроенергетичних систем, зокрема особливості гнучких систем передачі на змінному струмові, накопичувачів електроенергії, інтелектуальних систем керування електроенергетичними об'єктами, володіти методами їх наукових досліджень.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. СТАН РОЗВИТКУ ВДЕ У СВІТІ. ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ЩОДО ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ. СЕС.

Лекція 1.	Вступ. Законодавство України щодо відновлювальної енергетики. Стан розвитку ВДЕ у світі.	Практичне заняття (ПЗ)		Самостійна робота	Нормативні документи України щодо відновлювальної енергетики. Огляд стану розвитку ВДЕ у світі.
Лекція 2.	Елементи СЕС та їх характеристики. Склад промислових СЕС та СЕС домогосподарств.	ПЗ 1	Підбір обладнання промислових СЕС.		Технічні характеристики обладнання промислових СЕС. Використання програми REopt при проектуванні СЕС
		ПЗ 2	Підбір обладнання СЕС домогосподарств.		Технічні характеристики обладнання СЕС домогосподарств
Лекція 3.	Прогнозування генерації СЕС	ПЗ 3	Розрахунок параметрів СЕС за допомогою програми PVGIS та SAM.		Дослідження можливостей програми PVGIS при проектуванні СЕС
Лекція 4.	Техніко-економічне обґрунтування будівництва СЕС.	ПЗ 4	Розрахунок техніко-економічних показників СЕС		Дослідження можливостей програми SAM при проектуванні СЕС

Модуль 2. ВЕУ. МАЛА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА. БІОЕНЕРГЕТИКА. ТЕПЛОВІ НАСОСИ.

Лекція 5.	Вітроенергетичні установки.	ПЗ 5.1	Розрахунок та проектування ВЕУ	Самостійна робота	Технічні характеристики обладнання ВЕУ Можливості програми SAM при проектуванні ВЕС
Лекція 6.	Мала гідроенергетика.	ПЗ 5.2	Розрахунок та проектування мікро та малих ГЕС		Технічні характеристики обладнання мікро та малих ГЕС
Лекція 7.	Біоенергетичні установки	ПЗ 6.1	Розрахунок та проектування біогазових установок		Технічні характеристики обладнання біоенергетичних установок
Лекція 8.	Теплові насоси.	ПЗ 6.2	Проектування теплонасосних установок		Технічні характеристики обладнання теплонасосних установок

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. УКРЕНЕРГО <https://ua.energy/peredacha-i-dyspetcheryzatsiya/>
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <http://saee.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/normatyvno-pravova-baza>.
3. Колонтаєвський Ю. П. Фотоенергетика : навч. посібник / Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай, С. В. Котелевець ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 160 с. <https://cutt.ly/7XKBBGMk>
4. Основи вітроенергетики: підручник / Г. Півняк, Ф. Шкрабець, Н. Нойбергер, Д. Циценков ; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 335 с. <https://cutt.ly/CXKNx6q>
5. Технічна пропозиція. Будівництво мікро ГЕС дериваційного типу на р. Боржава в межах с. Кушниця Іршавського р-ну, Закарпатської обл. <https://cutt.ly/jXKMchG>
6. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення. Практичний посібник / Під загальною редакцією Тормосова Р.Ю. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 208 с. <https://cutt.ly/SXK0jP2>
7. Теплові насоси: основи теорії і розрахунку : навчальний посібник / В. М. Арсен'єв, С. С. Мелейчук. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 364 с. <https://cutt.ly/JXZi0U>
8. SAM Photovoltaic Model Technical Reference Update. Paul Gilman, Aron Dobos, Nicholas DiOrio, Janine Freeman, Steven Janzou, and David Ryberg. National Renewable Energy Laboratory. 2018. URL: <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/67399.pdf>.
9. REopt: Renewable Energy Integration & Optimization. URL: <https://www.nrel.gov/reopt/>.
10. Стратегія розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/713-2024-%D1%80#n16>.

Методичне забезпечення

1. Матеріали курсу лекцій з дисципліни Проектування об'єктів альтернативної енергетики для здобувачів другого (магістерського) РВО, спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Держ. біотехнол. у-т; упоряд.: О. М. Мороз, О. О. Мірошник. - Харків: 2023. - 117 с.
2. Методичні вказівки до виконання РГЗ «Визначення оптимального кута нахилу фотоелектричних модулів СЕС та дослідження впливу кута нахилу і азимута поверхні модулів на генерацію СЕС за допомогою програми PVGIS» з дисципліни Проектування об'єктів альтернативної енергетики для здобувачів другого (магістерського) РВО, спец. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Держ. біотехнол. у-т; упоряд.: О. М. Мороз, О. О. Мірошник. - Харків: 2023. - 14 с.
3. Програма [PVGIS](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR) https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR.
4. Методичні вказівки до виконання РГЗ «Визначення параметрів енергетичної системи з відновлювальними джерелами енергії використовуючи веб-інструмент REopt» студентами другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навч., спец.: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; Державний біотехнологічний університет; упоряд.: О. М. Мороз, О. О. Мірошник – Харків: 2024. – 54 с.
5. Methodological guidelines for the implementation of CGT «Determining the parameters of the energy system with renewable energy sources using the REopt web tool» by students of the second (master's) level of higher education of full-time and part-time forms of education, special: 141 "Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics"; State Biotechnological University; Edited by: O. Moroz, O. Miroshnyk – Kharkiv: 2024. - 50 p. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/62593>.

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 100	отримання заліку з дисципліни по балах, набраних в точках контролю протягом семестру
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання з модульних контрольних робіт
		до 20	усні відповіді на практичних заняттях
		до 20	виконання практичних робіт
		до 10	виконання РГЗ

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.