

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ДОМОГОСПОДАРСТВ

спеціальність	141 електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (ОПП)	факультет	енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	перший (бакалаврський)	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 – 40 років

Показники професійної активності з тематики курсу:

- автор 2 підручників та 1 навчального посібника;
- автор більше 80 методичних розробок та 120 наукових публікацій;
- 25 публікацій у періодичних наукових виданнях, що включені до наукометричних баз, зокрема Scopus та Web of Science;
- секретар підкомісії зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» НМК № 9 з інженерії сектору ВО НМР МОН України (розробка галузевих стандартів ) з 2016 р. по т.ч.;
- співавтор стандарту;
- експерт НАЗЯВО;
- керівник науково-дослідної теми «Розробка та впровадження інструментів прогнозування генерації сонячної електростанції», 2021 р.;
- стажування в Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy (10.2020 – 03.2021).

телефон	0963725559, 0669137051	електронна пошта	moroz.an@btu.kharkiv.ua	дистанційна підтримка	Moodle
---------	---------------------------	------------------	-------------------------	-----------------------	--------

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей щодо інвестиційних показників будівництва домашньої СЕС, правильного підбору та монтажу необхідного обладнання, вимог щодо правильної експлуатації та правил охорони праці, ознайомлення з законодавчою базою України, щодо домашніх СЕС.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, командна робота
Деталізація результатів навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>знати основи розрахунку основних параметрів домашніх СЕС, а також кількісні та якісні характеристики основного обладнання СЕС (ФК6, ФК8)</li> <li>усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного обладнання, зокрема СЕС (ФК9)</li> <li>усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці (ФК10)</li> <li>знати принципи роботи сонячних енергетичних установок (ПР04)</li> <li>уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних систем (ПРН9)</li> <li>розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни (ПРН13)</li> </ul>
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

## СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

### Модуль 1. ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ЩОДО СЕС ДОМОГОСПОДАРСТВ. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ СЕС

Лекція 1.	Вступ. Законодавство України щодо СЕС домогосподарств.	Практичне заняття (ПЗ)		Самостійна робота	Нормативні документи України щодо СЕС домогосподарств.
Лекція 2.	Техніко-економічне обґрунтування будівництва СЕС. Прогнозування генерації СЕС. Віддалений моніторинг СЕС	ПЗ 1, 2	Розрахунок параметрів СЕС за допомогою програми PVGIS СЕС (4 години)		Дослідження можливостей програми PVGIS.
		ПЗ 3	Розрахунок техніко-економічних показників домашньої СЕС (2 години)		Розрахунок техніко-економічних показників СЕС при різній комплектації обладнання
Лекція 3.	Автономні, гібридні та мережеві СЕС. Характеристики фотоелектричних модулів (ФЕМ).	ПЗ 4	Підбір ФЕМ для різних типів СЕС (2 години)	Дослідження особливостей роботи СЕС при частковому затіненні ФЕМ та шляхів зменшення цього впливу	

## Модуль 2. ВИБІР ЕЛЕМЕНТІВ СЕС, УЗГОДЖЕННЯ ЇХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА РОЗРАХУНКИ СЕС

Лекція 4.	Характеристики інверторів та їх вибір. Системи моніторингу роботи СЕС.	ПЗ 4	Підбір інверторів для домашньої СЕС (2 години)	Самостійна робота	Дослідження допоміжного обладнання СЕС (лічильники електричної енергії, пристрої моніторингу інверторів)
Лекція 5.	Комплектуючі для монтажу обладнання домашньої СЕС. Системи зберігання енергії та їх характеристики.	ПЗ 5	Вибір комплектуючих для монтажу домашньої СЕС в залежності від поверхні розміщення ФЕМ (2 години)		Дослідження впливу негативних факторів впливу на електротехнічне обладнання СЕС. Характеристики електротехнічного захисного обладнання СЕС.
Лекція 6.	Компонування домашньої СЕС.	ПЗ 6	Розрахунок та підбір систем зберігання енергії. Питання охорони праці при експлуатації СЕС (2 години)		Прогнозування генерації домашньої СЕС на день наперед
		ПЗ 7	Електричні схеми мережевої та автономної домашніх СЕС (2 години)		Створення електричних схем домашніх СЕС за допомогою програми в системі <i>AutoCAD</i> або програми Компас
		ПЗ 8, 9	Калькулятори розрахунків СЕС (4 години)		Дослідження можливостей калькуляторів розрахунків СЕС

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література	<ol style="list-style-type: none"> <li>УКРЕНЕРГО <a href="https://ua.energy/peredacha-i-dyspetcheryzatsiya/">https://ua.energy/peredacha-i-dyspetcheryzatsiya/</a></li> <li>Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України <a href="http://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/normatyvno-pravova-baza">http://sae.gov.ua/uk/activity/vidnovlyuvana-enerhetyka/normatyvno-pravova-baza</a></li> <li>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. <a href="https://cutt.ly/7XKBMk">https://cutt.ly/7XKBMk</a></li> <li>Енергомонітор sm art-MAIC D103 трьохфазний. URL: <a href="https://cutt.us/eNFHy">https://cutt.us/eNFHy</a>.</li> <li>Найпоширеніші запитання власників бізнесу щодо сонячних електростанцій. URL: <a href="https://cutt.us/2WJ89">https://cutt.us/2WJ89</a>.</li> </ol>	Методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> <li>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» / Держ. біотехнол. у-т; упоряд.: О. М. Мороз, О. О. Мірошник. - Харків: 2023. - 14 с.</li> <li>Програма PVGIS URL: <a href="https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR">https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR</a>.</li> <li>Програма PVsyst. URL: <a href="https://www.pvsyst.com/">https://www.pvsyst.com/</a>.</li> <li>Програма Helioscope. URL: <a href="https://app.helioscope.com/">https://app.helioscope.com/</a>.</li> <li>BlueSol Design PV software. URL: <a href="https://cutt.us/xvG9f">https://cutt.us/xvG9f</a>.</li> <li>Розрахунок окупності мережевої сонячної станції 10 кВт. URL: <a href="https://cutt.us/bAjl1">https://cutt.us/bAjl1</a>.</li> <li>SAM Photovoltaic Model Technical Reference Update. Paul Gilman, Aron Dobos, Nicholas DiOrio, Janine Freeman, Steven Janzou, and David Ryberg. National Renewable Energy Laborator. 93 с. URL: <a href="https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/67399.pdf">https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/67399.pdf</a>.</li> </ol>

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (<https://cutt.us/8CDWH> )

	СИСТЕМА	БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

## 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.