

Силабус курсу

СУЧАСНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Ступінь вищої освіти - другий (магістерський)
Галузь знань - 14 Електрична інженерія
Спеціальність - 144 Теплоенергетика
Освітньо-професійна програма - «Теплоенергетика»
Кількість кредитів - 4
Навчальна група - ТЕ01-18М
Кількість кредитів - 4
Рік підготовки, чверть - 1 рік; 2 чверть
Компонент освітньої програми – обов'язкова
Мова викладання - українська / англійська

Керівник курсу: к.т.н., доцент Форись Світлана Миколаївна
Контактна інформація: forissn@gmail.com

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна **Сучасні енергетичні технології** є обов'язковою і входить до циклу дисциплін професійно-практичної підготовки.

Мета вивчення дисципліни – засвоєння знань та придбання навичок необхідних для управління процесами та проектами пов'язаними із генерацією та споживанням енергоресурсів у промисловості та житлово-комунальному секторі.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- сучасні енергетичні технології у промисловості та житлово-комунальному секторі та тенденції їх подальшого розвитку;
- технології накопичення та зберігання енергії;
- соціальні, економічні, екологічні та політичні аспекти розвитку світової енергетики.

вміти:

- здійснювати системний аналіз систем енергопостачання об'єктів;
- визначати техніко-економічні показники енергетичних об'єктів;
- визначати технічні параметри та вибирати акумуляторів енергії.

Пререквізити навчальної дисципліни:

- Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр.

Постреквізити навчальної дисципліни:

- Виконання випускної кваліфікаційної роботи магістра

Набуті компетентності:

загальні:

- ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК4. Здатність проведення досліджень та аналізувати отримані результати на відповідному рівні.
- ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК7. Здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі (з експертами з інших галузей).
- ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та громадянські свідомо

фахові:

- ФК2. Здатність застосовувати, інтегрувати та аналізувати знання і розуміння з інших інженерних дисциплін.
- ФК3. Здатність застосовувати системний підхід, знання сучасних технологій та методів при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.
- ФК5. Здатність запропонувати і обґрунтувати заходи з підвищення ефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- ФК6. Здатність аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
- ФК7. Здатність застосувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі.
- ФК8. Здатність застосувати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.

додаткові спеціальні компетентності:

- ДСК1. Здатність застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.
- ДСК3. Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ДСК4. Здатність дотримуватись аспектів якості в теплоенергетичній галузі.

- ДСК5. Здатність застосувати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.
- ДСК6. Здатність застосувати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в теплоенергетичній галузі.
- ДСК7. Здатність застосовувати науковий підхід при проектуванні, аналізі та модернізації теплоенергетичних об'єктів і систем.

Програмні результати навчання:

- ПРН 29. Знати шляхи зменшення теплових втрат та підвищення ефективності роботи кожного елемента системи тепlopостачання.
- ПРН 30. Уміти обґрунтовувати вибір та проводити розрахунки енергетичної та економічної ефективності запропонованих енергоефективних заходів.
- ПРН 31. Уміти виконувати теплотехнічні розрахунки систем опалення та вентиляції (визначати теплову потужність систем опалення, повітрообмін систем вентиляції різного призначення, гідравлічні розрахунки трубопроводів систем опалення та вентиляції).

План вивчення навчальної дисципліни

1. Розподіл навчальних годин

	Усього	Чверті
		2
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	120	120
Аудиторні заняття, з них:	32	32
Лекції	28	28
Лабораторні роботи	0	0
Практичні заняття	0	0
Семінарські заняття	4	4

Самостійна робота:	88	88
Заходи семестрового контролю	підсумкова оцінка, семестрова (дифзалік)	

2. Структура дисципліни

Модуль 1 - СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПОЛІТИЧНІ АСПЕКТИ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ	
Лекції	<p>Роль відновлюваної енергетики у сучасних енергетичних технологіях</p> <p><i>Структура генерації та споживання енергоресурсів у світі. Світова система постачання енергоресурсів. Проблеми енергетичної безпеки. Відновлювані та невідновлювані джерела енергії. Відновлювана енергетика та електромобілі.</i></p>
	<p>Вплив технологій генерації на клімат</p> <p><i>Шкідливі викиди та емісія парникових газів, пов'язані із генерацією енергії. Проблема забруднення мегаполісів. Глобальне потепління та сценарії подальших змін клімату. Критичні матеріали ВЕ та екологічні наслідки їх видобутку.</i></p>
	<p>Глобальні тренди розвитку енергетики.</p> <p><i>Проблема доступності відновлюваних енергоресурсів. Вартість окремих технологій ВЕ. Політика країн G20 щодо розвитку ВЕ. Експертні прогнози на наступні 30 років. Кібербезпека систем енергопостачання.</i></p>
	<p>Відновлювана енергетика та трудові ресурси</p> <p><i>Зайнятість у секторах енергетики. Очікувані зміни ринку праці. Брак спеціальних навичок та трудових ресурсів. Механізми вирішення проблем на основі нових навчальних програм університетів та курсів підвищення кваліфікації.</i></p>

Самостійна робота	Інвестиції країн світу у ВЕ [1]
Модуль 2 - РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ. ЧАСТИНА 1.	
Лекції	<p>Сучасні технології перетворення енергії біомаси. Біопаливо.</p> <p><i>Світова мапа енергетичного потенціалу біомаси. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби (Biochemical conversion Technology-Biogas, Thermo-chemical conversion Technology, Bio-fuels); проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку сектора в Україні.</i></p>
	<p>Перспективи подальшого розвитку гідроенергетики в Україні та світі.</p> <p><i>Гідроенергетичні ресурси країн світу. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку сектора в Україні.</i></p>
	<p>Потенціал вітрових електростанцій</p> <p><i>Світова мапа енергетичного потенціалу. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку сектора в Україні.</i></p>
	<p>Фотоелектричні електростанції сьогодні та у майбутньому</p> <p><i>Світова мапа енергетичного потенціалу. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на потреби електропостачання; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку сектора в Україні.</i></p>

Самостійна робота	Використання сонячної енергії у приватних домогосподарствах [2]
Модуль 3 - РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ. ЧАСТИНА 2.	
Лекції	<p>Використання геотермальної енергії на прикладі Ісландії.</p> <p><i>Світова мапа енергетичного потенціалу. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку в Україні.</i></p>
	<p>Розвиток технологій перетворення енергії припливів та хвиль.</p> <p><i>Світова мапа енергетичного потенціалу. Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище.</i></p>
	<p>Високотемпературна сонячна енергетика - аналіз CPS-технології на прикладі окремих кейсів</p> <p><i>Тенденції розвитку сегменту ринку. Сучасні технології використання ресурсу на енергетичні потреби; проблеми та перспективи подальшого розвитку. Економічні аспекти використання. Вплив на навколишнє середовище.</i></p>
	<p>Технології синтезу та споживання водню. Паливні елементи</p> <p><i>Енергетичний потенціал. Тенденції розвитку ринку. Сучасні технології використання водню на енергетичні потреби. Економічні аспекти використання водню. Вплив на навколишнє середовище. Особливості розвитку в Україні.</i></p>
Самостійна робота	Технології використання теплової енергії світового океану [2]
Модуль 4 - РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ	

Лекції	<p>Проблема невідповідності графіків генерації та споживання енергії</p> <p><i>Загальна структура інтегрованої енергетичної мережі. Добові / річні графіки генерації енергії на основі відновлюваних джерел та відповідного попиту з боку споживачів. Ємність акумуляторів енергії, глибина розряду, частота розряду та їх енергетична ефективність. Супер електричні мережі, міні-мережі та автономні системи</i></p>
	<p>Станції накопичення енергії на основі електричних акумуляторів</p> <p><i>Типи хімічних елементів акумуляторних батарей. Бізнес модель ринкових послуг із зберігання енергії. Технічні вимоги: життєвий цикл. Умови застосування акумуляторів енергії з певними характеристиками у різних умовах: коротко / довготривалі пристрої; пристрої частого та періодичного застосування; комбіновані акумулятори. Кейси застосування в енергетичних мережах. Особливості експлуатації та обслуговування. Сучасні виклики та ризики технології.</i></p>
Семінарські заняття	<p>Технології накопичення та зберігання енергії:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Насосне гідроелектричне зберігання енергії Pumped Hydroelectric Energy Storage (PHES)</i> ● <i>Підземне насосне гідроелектричне зберігання енергії / Underground Pumped Hydroelectric Energy Storage (UPHES)</i> ● <i>Зберігання енергії стисненого повітря / Compressed Air Energy Storage (CAES)</i> ● <i>Акумуляторні батареї / Battery Energy Storage (BES)</i> ● <i>Протокові акумуляторні батареї / Flow Battery Energy Storage (FBES)</i> ● <i>Зберігання енергії маховика / Flywheel Energy Storage (FES)</i> ● <i>Акумулятори на основі суперконденсаторів / Supercapacitor Energy Storage (SCES)</i> ● <i>Зберігання енергії на основі надпровідників / Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES)</i> ● <i>Системи зберігання енергії на основі водню / Hydrogen Energy Storage System (HESS)</i> ● <i>Акумулятори теплової енергії / Thermal Energy Storage (TES)</i> ● <i>Електротранспорт / Electric Vehicles (EVs)</i>
Самостійна робота	<p>Технології накопичення та зберігання енергії [3]</p>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
2	1-4	Контрольна робота

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, Frankfurt School of Finance & Management gGmbH 2019.
2. Renewable energy resources / John Twidell and Anthony Weir. - 2nd ed. 2006.
3. Connolly, D. (2010). A Review of Energy Storage Technologies: For the integration of fluctuating renewable energy.