

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП/ОНП «Магістр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 1 з 6
--	--	----------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри


/Предун К.М./
«30» серпня 2022 р.

Розробник силадуса


/Москвітінна А.С./



СИЛАБУС Відновлювальні джерела енергії

1) Шифр за ОПП: ВК 3
2) Навчальний рік: 2022/2023
Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
3) Форма навчання: денна
4) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
5) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Теплогазопостачання і вентиляція»
8) Статус освітньої компоненти: (обов'язкова чи вибіркова): вибіркова
9) Семестр: 3
10) Контактні дані викладача: к.т.н. А.С. Москвітінна, корпоративна адреса електронної пошти: moskvitina.as@knuba.edu.ua; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280 сторінка викладача на сайті КНУБА https://www.knuba.edu.ua/moskvitina-anna-sergi%d1%97vna/
11) Мова викладання: українська
12) Пререквізити: «Технічна термодинаміка», «Теплові насоси та холодильні установки», «Гаряче водопостачання», «Опалення», «Вентиляція», «Кондиціонування повітря», «Основи енергоефективності та енергозбереження систем ТГПіВ», «Основи архітектури», «Теплопостачання»
13) Мета курсу: Метою освоєння дисципліни «Відновлювані джерела енергії» є формування знань щодо сучасного стану та використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, їх енергетичних, економічних та екологічних характеристик. Оволодіння студентами теоретичними та практичними методами вирішення різних завдань проектування та монтажу альтернативних джерел енергоресурсопостачання; формування у студентів уявлення про способи та правила розрахунку альтернативних джерел енергоресурсопостачання. Завданнями вивчення дисципліни «Відновлювані джерела енергії» є підготовка студентів до проектно-конструкторської та виробничо-технологічної діяльності з проектування, монтажу та експлуатації альтернативних джерел енергоресурсопостачання.

14) Результати навчання:			
Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
РН01. Проектувати будівлі і споруди, технології та системи теплогазопостачання та вентиляції, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК01, ФК02.
РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК01, ФК02.
РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, технологій та систем теплогазопостачання та вентиляції, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК01, ФК02.
РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК04, ФК06.
РН08. Відслідковувати найновіші досягнення систем і технологій теплогазопостачання та вентиляції для створення інновацій.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК04, ФК06.
РН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельно-монтажного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК07, ФК08.
РН12. Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК06, ФК07, ФК08.

15) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
30	16		РГР	89	Залік
Сума годин:				135	
Загальна кількість кредитів ECTS:				4,5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				46(1,5)	

16) Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Тема 1. Загальні положення. Терміни та визначення. Основи використання відновлюваних джерел енергії. Джерела енергії Землі.

Тема 2. Потенціал відновлюваних джерел енергії України. Переваги та недоліки різних типів джерел енергії. Критерії вибору типу джерела енергії.

Тема 3. Системи сонячного теплопостачання. Теплові сонячні колектори.

Тема 4. Фотовольтанічні сонячні колектори. Комбіновані сонячні колектори.

Тема 5. Теплове акумулювання енергії. Системи акумуляції теплоти з теплоємними акумуляторами теплоти.

Тема 6. Системи акумуляції теплоти з акумуляторами теплоти, що використовують теплоту фазового переходу та хімічні реакції для акумулювання теплоти.

Тема 7. Використання низькотемпературного тепла землі, води, повітря. Геотермальне централізоване теплопостачання.

Тема 8. Вітроенергетика України. Оцінки вітропотенціалу України.

Тема 9. Світові тенденції розвитку гідроенергетики. Етапи становлення та сучасний стан малої гідроенергетики України

Тема 10. Класифікація біопалива, технологія та схеми його отримання та використання.

Тема 11. Воднева енергетика. «Зелений водень».

Тема 12. Використання теплової енергії океану. Використання енергії хвиль. Використання енергії припливів.

Тема 13. Методи стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Методи стимулювання розвитку відновлюваної енергетики в світі.

Тема 14. Комплексне використання енергії відновлюваних джерел.

Тема 15. Екологічні проблеми використання альтернативних джерел енергії.

Практичні:

Заняття 1. Видача завдання для виконання розрахунково-графічної роботи. Визначення структури та об'єму пояснювальної записки, а також графічної частини роботи.

Заняття 2. Вивчення галузі промисловості конкретного підприємства. Визначення типу підприємства. Визначення видів продукції. План-схема підприємства

Заняття 3. Визначення видів сировини та енергії, що витрачається. Визначення потужності сонячного випромінювання місцевості, де розташоване підприємство. Виконання розрахунку сонячного теплового колектора за методикою розрахунку.

Заняття 4. Виконання огляду сонячних теплових колекторів за каталогами. Підбір сонячних теплових колекторів за технічними характеристиками від виробників. Підбір обладнання для сонячної водонагрівальної установки за каталогами.

Заняття 5. Виконання схеми обладнання для розміщення сонячної водонагрівальної установки на плані підприємства. Виконання техніко-економічного розрахунку установки

Заняття 6. Розрахунок кількості сонячних фотоелектричних панелей. Виконання огляду сонячних електричних колекторів за каталогами. Підбір сонячних електричних колекторів за технічними характеристиками від виробників.

Заняття 7. Розрахунки напруги на вході в інвертор для фотогальванічних панелей. Розрахунок втрат напруги в лініях.

Заняття 8. Техніко-економічне обґрунтування проекту та термін окупності.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

РГР 1: Розрахунок і підбір систем сонячного нагріву води на промислових підприємствах

1. Вихідні дані завдання.
2. Розрахунок теплового навантаження на підприємстві.
3. Розрахункові показники споживаних ресурсів.
4. Карта сонячної активності території.
5. Розрахунок сонячного колектора.
6. Огляд сонячних теплових колекторів.
7. Вибір сонячного теплового колектора.
8. Підбір необхідного обладнання для сонячної водонагрівальної установки.
9. Схема розміщення установки на плані підприємства.
10. Техніко-економічне обґрунтування проекту та термін окупності.
11. Висновки.

РГР 2: Розрахунок і підбір фотоелектричних систем на промислових підприємствах

1. Вихідні дані завдання.
2. Розрахунок електричного навантаження на підприємстві.
3. Розрахункові показники споживаних ресурсів.
4. Карта сонячної активності території.
5. Розрахунок кількості сонячних фотоелектричних панелей.
6. Огляд сонячних електричних колекторів.
7. Вибір сонячного електричного колектора.
8. Розрахунки напруги на вході в інвертор для фотогальванічних панелей.
9. Результати розрахунків втрат напруги в лініях.

РГР 3: Аналітичний огляд: існуюче становище, перспективи розвитку.

Орієнтовний перелік тем:

1. Традиційні джерела енергії. Потенціал: світовий, національний.
2. Енергетичний баланс країни чи регіону.
3. Первинні викопні енергоносії поновлюваної первинної енергії, їх потенціал.
4. Основні способи виробництва, розподілу та споживання енергії, отриманої від традиційних джерел первинної енергії.
5. Світовий баланс та структура виробництва вітроенергії.
6. Потужні вітрогенератори.
7. Сонячні електростанції з фотогенерацією.
8. Сонячні електростанції із «сонячною вежею».
9. Сонячні електростанції із двигунами зовнішнього підведення теплоти.
10. Двигуни Стірлінга для роботи на теплоті сонячного випромінювання.
11. Нагрівання води сонячною енергією у найпростіших схемах.
12. Перспективні та сучасні схеми сонячних систем опалення.
13. Найпотужніші гідроелектростанції світу.
14. Сучасні міні та мікрогідроелектростанції.
15. Сучасні електростанції.
16. Установки щодо використання теплоти океану.
17. Нові геотермальні електростанції.
18. Історичні вітрогенератори.
19. Сучасні вітрогенератори сухопутного чи морського типу для роботи на потужні енергетичні компанії.
20. Малі вітрогенератори місцевого енергопостачання.
21. Види біопалива.
22. Штучне біопаливо для тепло- та електрогенерації.
23. Проблеми утилізації органічних відходів.
24. Сучасні геотермальні системи опалення.
25. Сучасні геотермальних електростанцій.
26. Акумулятор теплоти.
27. Гідроакумуючі електростанції.
28. Хімічні джерела струму
29. Оцінка перспектив отримання та використання водню для енергопостачання.
30. Оцінка перспектив отримання та використання паливних елементів для місцевого та загального енергопостачання.
31. Потенціал відновлювальних джерел енергії в Україні, у світі.

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП/ОНП «Магістр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 5 з 6
--	--	----------------

17) Основна література:

1. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». – 2118-VII. – К.: ВВР, 2017, №3, с.5, стаття 359.
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
3. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085
4. ДБН В. 2.5 – 67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2013. – 113 с.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 «Будівельна кліматологія». – К.: Мінрегіонбуд, 2010. – 123 с.
6. ДСТУ Б А.2.2 – 12 :2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2015. – 140 с.
7. Забарний, Г. М. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України. НАН України. Ін-т техн. теплофізики. - К., 2002. - 210 с.
8. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України. Під редакцією Кудрі. С.О. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. – 82 с.
9. Адаменко О.М. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: [монографія] І О.М. Адаменко. - Івано-Франківськ: ІМЕ, 2010. - 432 с.
10. Альтернативна енергетика / [М. Д. Мельничук, В. О., Дубровін, В. Г. Мироненко та ін.]. - Київ: Аграр Медіа Груп, 2012. -244 с.
11. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: підручник / О. Адаменко, В. Височанський. В. Лютко, М. Михайлів. - Івано-Франківськ: Полум'я, 2000. - 256 с.

18) Допоміжна література

1. Любарець О. П. Вибір форми і розрахунок об'єму сезонного теплоаккумулятора / О. П. Любарець, А. С. Москвітіна // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання : наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.; відп. ред. Е. С. Малкін. – Київ : КНУБА, 2016. – Вип. 20. – С. 24 – 38.
2. Москвітіна, А. (2020). Аналітична модель системи теплопостачання з геліоколекторами та аккумулятором теплоти. Молодий вчений, (3 (79)), 193-198.
3. Украина. Эффективность малой энергетики. Под ред. А.Романова. Энергетический центр ЕС в Киеве. – 2005. – 280с.
4. Левенберг В.Д., Ткач М.Р, Гольстром В.А. Аккумулирование тепла. - Киев.: «Тэхника», 1991. – 112 с.
5. Екологізація енергетики: Навч. пос. / Шевчук В.Я., Бічівський Г.О., Сатолкін Ю.М., Навроцький В.М. - К.: Вища освіта, 2002. - 111 с.

19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю: залік

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума балів
РН01, РН03	РН02, РН06	РН08, РН09, РН12		
20	20	20	40	100

20) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску студента до заліку є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Студенту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Студент, який не здав та/або не захистив розрахунково-графічні роботи, не допускається до складання заліку.

Студент, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання заліку. У цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за змістом відповідних змістових модулів у період між основною та додатковою сесіями.

Студент має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

21) Політика щодо академічної доброчесності:

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має становити не менше 70 %. Винятками є випадки зарахування публікацій здобувачів у матеріалах наукових

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП/ОНП «Магістр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 6 з 6
--	--	----------------

конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

22) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3735>