СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА КОНДИЦІЮВАННЯ

спеціальність	**G4 Енерговиробництво за спеціалізацією G4.04 Холодильні та кліматичні технології**	**обов'язковість дисципліни**	**обов'язкова**
освітня програма	**Системи і технології охолодження та кондиціювання**	**факультет**	**енергетики, цифрових та комп'ютерних технологій**
освітній рівень	**Другий (магістерський)**	**кафедра**	**інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування**

ВИКЛАДАЧ

Смілик Максим Михайлович



Вища освіта – «Обладнання переробних та харчових виробництв» (магістр)
Науковий ступінь – відсутній
Досвід роботи – більше 3 років.
Досвід роботи в галузі холодильних та кліматичних технологій – більше 17 років.
Показники професійної активності з тематики курсу:

- член Громадської Спілки «Холодильна асоціація України»;
- досвідчений практик в холодильній сфері з 2009 року;
- співавтор 4х тематичних публікацій;
- учасник наукових і методичних конференцій;
- тренер команди здобувачів уі Всеукраїнському конкурсі професійної майстерності «ChillPro Tech Students Awards».

телефон	**0509602073**	**електронна пошта**	**smilykmm@btu.kharkiv.ua**	**дистанційна підтримка**	**Moodle**

До викладання дисципліни долучені: -

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)	
Мета	**формування професійних компетентностей, спрямованих на опанування сучасних цифрових інструментів та технологій моніторингу, вивчення складу, призначення, порядку програмування й експлуатації систем моніторингу в галузі холодильної та кліматичної індустрії, а також забезпечення їх надійної та ефективної роботи.**
Формат	**лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота.**
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	• **вміння користування системами моніторингу для своєчасного визначення виходу параметрів за допустимі межі (ЗК01, СК01, СК02, СК03, РН1, РН4, РН5, РН9, РН14); індивідуальні практичні завдання** • **здатність попереджати поломки обладнання (СК02, СК03, СК05, СК07, РН1, РН7, РН9, РН14); індивідуальні практичні завдання** • **вміння контролювати параметри роботи обладнання для всіх споживачів холоду: холодильних камер, морозильних установок, холодильних вітрин, камер шокової заморозки та інших об'єктів (ЗК01, СК01, СК02, СК03, СК05, СК07, СК09, РН1, РН4, РН5, РН9, РН14); індивідуальні практичні завдання** • **вміння управляти і змінювати «онлайн» значення параметрів для кожного пристрою (ЗК01, СК01, СК02, СК03, СК05, СК07, СК09, РН1, РН4, РН5, РН9, РН14); індивідуальні практичні завдання** • **вміння записувати історію параметрів стану кожного об'єкта і контрольованого елементу холодильної системи на жорсткий диск комп'ютера; повідомляти про всі порушення роботи обладнання на мобільний телефон, електронну адресу або оператору, який знаходиться віддалено (ЗК01, СК01, СК02, СК03, СК05, СК07, СК09, РН1, РН4, РН5, РН9, РН14); індивідуальні практичні завдання**
Обсяг і форми контролю	**6 кредитів ECTS (180 годин): 30 годин лекції, 30 годин практичні; 120 годин самостійна робота, підсумковий контроль – екзамен.**
Вимоги викладача	**вчасне виконання завдань, активність, командна робота.**
Умови зарахування	**згідно з навчальним планом.**

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетенції	**ЗК01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.** **СК01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.** **СК02. Здатність критично осмислювати проблем і перспектив розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем.** **СК03. Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проєктів у галузі енергетичного машинобудування.** **СК05. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.** **СК06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.** **СК07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.** **СК09. Здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем і технологій охолодження та кондиціювання.**	**Програмні результати навчання**	**РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.** **РН4. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.** **РН5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.** **РН7. Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.** **РН9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.** **РН14. Вміти аналізувати, проектувати, розробляти, модернізувати і впроваджувати високотехнологічне та ефективне обладнання систем охолодження та кондиціювання.**

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА АПАРАТНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВКАМИ

Лекція 1	**Основні задачі автоматизації холодильних та кліматичних установок**	**Практичне заняття 1**	**Техніка безпеки при роботі з системами віддаленого моніторингу**	**Самості йна робота**	**Ознайомитись з інструкцію системи моніторингу Dixell Xweb 300**
Лекція 2	**Прилади та пристрої систем автоматизації**	**Практичне заняття 2**	**Основні комплектуючи та прилади для роботи з віддаленими системами**		**Ознайомитись з трьома різними контролерами для керування холодильною камерою**
Лекція 3	**Контролери, датчики, допоміжні пристрої**	**Практичне заняття 3**	**Монтаж та налаштування систем віддаленого моніторингу**		**Основні відмінності контролерів Dixell Xr60CX, Danfoss EKC202B, Carel Easy, Elliwel ID 974 Plus**
Лекція 4	**Огляд холодильних системи віддаленого керування**	**Практичне заняття 4**	**Налаштування систем моніторингу для віддаленого доступу**		**Контроль налаштування системи моніторингу**
Лекція 5	**Первинне налаштування систем віддаленого моніторингу**	**Практичне заняття 5**	**Створення схем керування для використання на об'єктах харчової промисловості**		**Ознайомитись з інструкцію системи моніторингу Carel Boss**
Лекція 6	**Аналіз роботи моніторингу, робота по виявленню недоліків**	**Практичне заняття 6**	**Основні відмінності контролерах та їх застосування**		**Типові схеми монтажу систем моніторингу**

МОДУЛЬ 2. ПРОМИСЛОВІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ Й ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ

Лекція 7	**Система розумного керування AJAX. Застосування в холодильній сфері.**	**Практичне заняття 7**	**Налаштування системи моніторингу Dixell XWEB**		**Запобігання втратам продукції в комерційному холоді на базі розумних розеток та датчиків протікання AJAX**
Лекція 8-9	**Система моніторингу Dixell. Відмінності систем. Умови застосування**	**Практичне заняття 8**	**Програмування холодильних контролерів за допомогою віддаленого моніторингу Dixell XWEB**		**Оптимізація енергоспоживання холодильних централей та супермаркетів за допомогою інтелектуальних алгоритмів Dixell XWEB PRO**
Лекція 10-11	**Система моніторингу Carel. Відмінності систем. Умови застосування**	**Практичне заняття 9**	**Створення графічного інтерфейсу керування холодильним обладнанням в оболонці Dixell XWEB**		**Інтеграція систем моніторингу Carel із хмарними сервісами (Carel RED Cloud) та верхнім рівнем BMS/SCADA**

Лекція 12-13	**Система моніторингу Danfoss. Відмінності систем. Умови застосування**	**Практичне заняття 10**	**Створення звітів роботи холодильної системи обладнанням в оболонці Dixell XWEB**		**Інтеграція систем Danfoss ADAP-KOOL із хмарними сервісами (Danfoss Alsense) та платформами управління енергоспоживанням (BMS)**
Лекція 14	**Дослідження впливу зміни робочих параметрів на ефективність холодильного обладнання**	**Практичне заняття 11**	**Налаштування системи моніторингу Carel BOSS. Основні налаштування.**		**Ознайомлення з методикою налаштування поштових серверів (SMTP) та карт сповіщень в Carel BOSS для автовідправки сповіщень про аварії**
Лекція 15	**Проведення експериментальних досліджень у галузі холодильної техніки за допомогою системи моніторингу**	**Практичне заняття 12**	**Створення графічного інтерфейсу керування холодильним обладнанням в оболонці Carel BOSS.**		**Методика імпорту та прив'язки векторних графічних карт (SVG/PNG) для побудови інтерфейсів мнемосхем об'єктів ритейлу.**
		Практичне заняття 13	**Створення звітів роботи холодильної системи обладнанням в оболонці Carel BOSS.**		**Формування та архівування звітів відповідності температурному режиму згідно з нормами стандарту EN 12830 (HACCP).**
		Практичне заняття 14	**Налаштування ПМ210. Шлюз мережевий для доступу до сервісу OwenCloud RS-485 / GPRS**		**Принципи конфігурування протоколу Modbus RTU / RS-485 для передачі даних від холодильних контролерів у хмарний сервіс через GPRS-шлюзи.**
		Практичне заняття 15	**Тестування системи та введення в експлуатацію ПМ210**		**Побудова аварійних push-сповіщень та дашбордів для мобільних пристроїв у хмарному середовищі OwenCloud.**

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Література	1. 1. Electronic digital thermostats with defrost control.Контролери Carel. Будова та порядок програмування. 44 с. 2. 2. INSTRUCTIONS EKC 202A, EKC 202B, EKC 202C. Інструкція з програмування контролерів фірми Danfoss. 12 с. 3. XWEB300D/500D/500 EVO (V.1.4). INSTALLATION MANUAL. Інструкція з інсталяції та управління фірма Dixell. 23 с. 4. Digital controller with defrost and fans management XR60CX. Інструкція з програмування контролера фірма Dixell. 5 с. 5. Sterownik urządzenia chłodniczego EKC 202A, B, C. Інстрція з експлуатації контролера фірма Danfoss. 18 с. 6. IDPlus 961-974 –HC. Electronic controllers for refrigeration units. Контролер для систем охолодження фірма Eliwell. 40 с.	Інформаційні ресурси	1. Офіційний сайт Emerson. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.emerson.com/en-ua 2. Офіційний сайт Carel. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.carel.ua/ 3. Офіційний сайт Eliwell. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.eliwell.com/en/ 4. Офіційний сайт Danfoss. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.danfoss.com/uk-ua/ 5. Офіційний сайт Bitzer. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bitzer.de/ua/en/

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (https://biotechuniv.edu.ua/pro-universitet/publichna-informatsiya/normatyvna-baza/)

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-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.