

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *№ 14 «Електрична інженерія»*

Код та найменування спеціальності *№ 142 «Енергетичне машинобудування»*

Освітньо-професійна програма *Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *№ 142 «Енергетичне машинобудування»*
« 01 » серпня 2023 р. протокол № 1 .

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

K15-01

1. Загальна інформація

Кафедра: [Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем](#)

Викладач: Дубна Сергій Михайлович, старший викладач кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Контакти:
dubna_s@ukr.net,
048-712-41-56



[Профайл](#)

Освітній компонент викладається на 4 курсі у 7 семестрі

Кількість: кредитів - 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	30	16	14
заочна	14	8	6
Самостійна робота, годин	Денна - 60		Заочна - 76

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Автоматизація енергетичних установок»

Наразі жодна галузь промисловості не може ефективно функціонувати без застосування сучасних систем автоматичного керування/управління. Тому знання основ автоматизації є необхідною умовою підготовки фахівців зі спеціальності «Енергетичне машинобудування». В навчальній дисципліні «Автоматизація енергетичних установок» передбачають вивчення термінологічного апарату теорії управління та сфери автоматизації технологічних процесів, одержання базових знань про технологічні процеси як об'єкти управління; технічних засобів одержання інформації про значення їх параметрів; принципів розробки та впровадження сучасних систем автоматизації, реалізації алгоритмів управління на базі сучасної мікропроцесорної техніки, основних проєктних документів системи автоматизації. Викладання матеріалу дисципліни побудовано логічно послідовним і проводиться на основі останніх досягнень науки і техніки

Освітній компонент «Автоматизація енергетичних установок» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Електротехніка та електроніка» «Холодильні машини».

3. Мета освітнього компоненту

Метою викладання дисципліни «Автоматизація енергетичних установок» – сформувані у студентів розуміння того, що управління- це невід'ємна складова реалізації технологічних процесів, а автоматизація управління- це світова тенденція розвитку, що забезпечує для підприємств зниження витрат виробництва, підвищення якості продукції і, в остаточному підсумку, підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Автоматизація енергетичних установок» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності /142](#)

«Енергетичне машинобудування» та освітньо-професійній програмі «Холодильні машини, установки і кондиціювання повітря» підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК4. Знання та розуміння предметної області професійної діяльності
- ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК10. Здатність працювати у команді
- ЗК15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності
- ФК8. Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.
- ФК10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

Програмні результати навчання:

- ПР2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.
- ПР9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань.
- ПР12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень.
- ПР13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.
- ПР20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.
- ПР21. Аналізувати розвиток науки і техніки

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. «Автоматизація енергетичних установок»			
1	Технологічні процеси як об'єкти управління. Формалізоване представлення ОУ. Різновиди об'єктів управління та їх характеристики.	2	1
2	Основні поняття управління, мета і завдання управління.. Склад систем автоматичного управління. Структура автоматичних систем управління, Розімкнені, замкнені управління та комбіновані системи управління, переваги та недоліки систем.	2	1
3	Системи логічного управління (СЛУ). Алгебра Буля як математичний апарат для розробки СЛУ. Типові функції СЛУ: «технологічні пуск і зупинка», «блокування», «системи автоматичного захисту».	2	1
4	Системи автоматичного регулювання (САР). Загальні відомості про САР: типові функції і класифікація, Принцип регулювання по відхиленню як окремий випадок принципу замкненого управління і як основний принцип побудови САР, його найпростіша структурна схема; склад САР: об'єкт регулювання й регулятор; основні змінні САР: регульована змінна і її задане значення, помилка регулювання, збурення та регулююча дія; опис динаміки роботи САР. Алгоритми регулювання. Поняття про стійкість і якість.	2	1
5	Позиційні системи автоматичного регулювання. Двох- і трьохпозиційні системи регулювання. Показники автоколивального режиму. Види і логіка роботи позиційних систем регулювання та їх статичні характеристики. Параметри для налаштування регуляторів.	2	1
6	Неперервні системи регулювання – пропорційний регулятор, інтегральний регулятор, пропорційно-інтегральний регулятор, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор. Параметри для налаштування регулятора, постановка задачі розрахунків параметрів налаштування для забезпечення стійкості і якості САР.	2	1
7	Комплекс технічних засобів для створення систем автоматичного й автоматизованого управління. Системи (автоматичного) вимірювання змінних технологічних процесів. Засоби для реалізації алгоритмів управління, структура, різновиди мікропроцесорних регуляторів, контролерів, комп'ютерних систем. Засоби реалізації керуючих дій на об'єкт управління. Засоби подання інформації операторові й дистанційного впливу на ТП: щити й пульти, АРМ оператора,	2	1
8	Функціональні принципи побудови автоматизованих систем управління. Інтеграція технічних засобів за допомогою промислових мереж. Технічні структури різних ієрархічних рівнів систем управління. засоби реалізації алгоритмів управління (інтелектуального ядра системи), засоби подання інформації операторові й вводу управляючих впливів від оператора (засоби побудови АРМ різного ієрархічного рівня, поняття про SCADA);	2	1

Разом за ОК:	16	8
---------------------	-----------	----------

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження універсальних електромагнітних реле, логічних функцій та систем логічного керування на їх основі	2	2
2	Дослідження логічних безконтактних елементів, логічних функцій та систем логічного керування на їх основі	2	-
3	Вивчення технологічних реле тиску та систем двопозиційного керування (регулювання) тиску повітря в ресивері.	2	-
4	Вивчення САР температури у побутовому холодильнику на основі технологічного реле температури та дослідження динамічних процесів регулювання.	2	-
5	Вивчення мікропроцесорного логічного модуля «LOGO» і розробка робочих програм основі відомого релейно-контактного варіанту та словесних алгоритмів.	2	2
6	Розробка схеми керування поршневым компресором із використанням програмувального контролера «LOGO».	2	2
7	Автоматизація однокамерної холодильної установки із використанням контролеру «CAREL».	2	-
Всього за ОК:		14	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	Опрацювання розділів лекційного матеріалу, який не виноситься на лекційні заняття.	-	16
1	Виконання індивідуального завдання на тему: «Розробка схеми автоматизації за індивідуальним завданням технологічного агрегату енергетичної установки)»	30	30
2	Виконання індивідуального завдання на тему: «Розробка принципової електричної схеми контролю та управління до схеми автоматизації»	30	30
Всього за ОК:		60	76

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- модульні контрольні роботи;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- усне опитування;

Підсумковий контроль –/диференційований залік.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
Змістовний модуль 1. «Автоматизація енергетичних установок»		
	денна	заочна
Лабораторні роботи*	49	21
Самостійна робота*	31	59
Тест*	20	20
Всього	100	100

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи для денної та заочної форми навчання)

6,5 - 7 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
5,5 - 6,4 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
4,1 – 5.4 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
3,0 – 4 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2,9 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування (оцінювання для денної та заочної форми навчання)

19,0-20,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
17,0 -18,9	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
14,0 – 16,9	60 – 73% правильних відповідей	добре
10,0 – 13,9	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 9,9	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота (оцінювання для денної форми навчання)

29,0 –31,0 бал	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
24,0 – 28,9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
17,0 – 23,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
10,0 – 16,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 9,9 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота (оцінювання для заочної форми навчання)

55,0 – 59,0 бал	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
47,0 – 54,9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
35,0 – 46,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
20,0 – 34,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 19,9 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступних захистом результатів досліджень.

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: навч. посіб. / В. Г. Трегуб ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ліра-К, 2017. — 344 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.161435>

2. Васильківський І. С. Виконавчі пристрої систем автоматизації [Текст]: навч. посіб. / І. С. Васильківський, В. О. Фединець, Я. П. Юсик ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. — 220 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1620104>

3. Автоматизація енергетичних установок : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт. Ч. 1 [Електронний ресурс] : для студентів які навчаються за спец. 142 "Енергетичне машинобудування", галузь знань 14 "Електрична інженерія" / С. М. Дубна, О. О. Гурський, О. Е. Гончаренко ; за ред. В. А. Хобіна ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 40 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2171138>

4. Автоматизація енергетичних установок : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт. Ч. 2 [Електронний ресурс] : для студентів які навчаються за спец. 142 "Енергетичне машинобудування", галузь знань 14 "Електрична інженерія" / С. М. Дубна, О. О. Гурський, О. Е. Гончаренко ; за ред. В. А. Хобіна ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 33 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2171191>

5. Бондар, Ю. Автоматизація систем вентиляції та кондиціонування повітря [Текст] / Ю. Бондар, Ю. Загороднюк // Холод М+Т : інф. вид. для фах. холод. та клімат. гал. — Київ : Форум Інвест, 2011, 2003. — №1. — С.30-35.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.39113>

6. Автоматизація виробничих процесів [Текст]: підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; Нац. ун-т харч. технологій. — Вид. 2-ге, випр. — Київ : Ліра-К, 2017. — 378 с. — Бібліогр.: с. 376-377

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT-cnv.BibRecord.157359>

Додаткові:

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>

2. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М.Грушевського <https://biblioteka.od.ua/>

Науково-технічна бібліотека ОНАХТ <https://library.ontu.edu.ua>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015 та роботодавців](#)

Викладач

ПІДПИСАНО

Сергій ДУБНА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем Протокол від «29» червня 2023 р. № 11

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Віктор ХОБІН

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП

Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря ПІДПИСАНО Ольга ЯКОВЛЕВА