

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



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ МАШИН»**

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»*,
галузі знань *14 «Електрична інженерія»*,

«08» вересня 2025 р. протокол № 1

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К 27-04/2025-26

1. Загальна інформація

Кафедра: [Холодильних установок і кондиціонування повітря](#)

Викладач: [Трандафілов Володимир Володимирович](#), доцент
кафедри холодильних установок і кондиціонування
повітря, кандидат технічних наук, доцент

Профайл: **Контакти:**
vlad.trandafilov@gmail.com,
(048)-720-91-21



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	12	6	6
Самостійна робота, годин	Денна -60		Заочна -78

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МАШИН» є необхідним компонентом підготовки бакалаврів з енергетичного машинобудування. Освітній компонент спрямований на вивчення основних принципів і методів застосування систем автоматизованого проєктування (САПР) для створення високоточних моделей енергетичних машин, таких як холодильні машини, установки і системи кондиціонування повітря. Здобувачі отримають практичні навички роботи з сучасними програмними комплексами (RefriHVAC, CoolPack, Coolselector2) для моделювання, оптимізації та аналізу технічних характеристик холодильного обладнання. Освітній компонент забезпечує фундаментальну базу для інженерного мислення та підготовку до реальних завдань у сфері енергетичного машинобудування. Цей освітній компонент є необхідним для розвитку професійних компетенцій майбутніх бакалаврів з енергетичного машинобудування.

Також освітній компонент формує системне інженерне мислення, допомагає розвинути критичне бачення підходів до розв'язання складних завдань проєктування.

Освітній компонент (ОК) «Системи автоматизованого проєктування енергетичних машин» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Аналіз та проєктування енергетичних систем з КР», «Комерційні системи охолодження», «Теоретичні основи кондиціонування повітря», «Теоретичні основи холодильної техніки».

3. Мета освітньої компоненти

Мета освітнього компоненту – полягає в підготовці майбутніх фахівців до ефективного використання сучасних інструментів автоматизації при проєктуванні складних енергетичних систем. Цей освітній компонент спрямований на розвиток професійних навичок та компетенцій, необхідних для створення, аналізу та оптимізації енергетичних машин за допомогою САПР, що є критично важливим для інженерів в сучасному світі.

Оволодіння технологіями САПР дозволяє здобувачам засвоїти передові методи розробки та моделювання енергетичних установок, таких як холодильні машини, установки і системи кондиціонування повітря. Важливим аспектом навчання є здатність проводити віртуальні експерименти, здійснювати розрахунки теплових процесів. Це дає можливість знизити ризики і витрати на етапах проєктування та виробництва, що є необхідним для досягнення високого рівня конкурентоспроможності на ринку.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МАШИН» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»](#), та освітньої програми [«Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

ІК-1. 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:

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність працювати у команді.

ЗК 12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня.

ЗК 15. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 18*. Прагнення працювати згідно сценарію сталого розвитку до проєктування холодильних установок з метою зниження впливу на навколишнє середовище.

ЗК 19*. Здатність використовувати найкращі практики при розробці систем кондиціонування повітря.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проєктування проєктуванні та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.

ФК 8. Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

ФК 10. 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.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 13*. Здатність використовувати Європейські стандарти ISO та американські стандарти ASHRAE при розробці холодильних установок..

ФК 14*. Здатність визначати режими експлуатації систем кондиціонування повітря та застосовувати способи раціонального використання енергетичних носіїв.

Програмні результати навчання:

ПР1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування».

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосовувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 10. Планувати і виконувати експериментальні дослідження за допомогою інструментальних засобів (вимірювальних приладів), оцінювати похибки проведення досліджень, робити висновки.

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань.

ПР 16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності у сфері енергетичного машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

ПР 22*. Здатність ефективно реалізувати новітні технології, стандарти, норми та вимоги до проектування холодильних установок з метою зниження впливу на навколишнє середовище.

ПР 23*. Здатність удосконалювати та розробляти системи кондиціонування повітря на базі екологічно-безпечних холодильних агентів.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Системи автоматизованого проєктування енергетичних машин			
1.	Інтерфейс програми RefriHVAC. Панелі інструментів. Взаємозв'язки. Бібліотечні елементи. Застосування програми RefriHVAC для моделювання процесів холодильних циклів. Редагування конфігурації циклів.	4	2
2.	Моделювання систем кондиціонування повітря в програмі RefriHVAC	4	1
3.	Використання програми RefriHVAC для розрахунку та підбору компресора	2	1
4.	Ретрофіт холодильних агентів за допомогою RefriHVAC	2	1
5.	Розрахунок теплоприпливів у холодильну камеру з використанням програми RefriHVAC	4	1
Разом за ОК:		16	6

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Аналіз холодильного циклу з використанням програми CoolPack: побудова, зняття параметрів і розрахунок характеристик	4	2
2.	Діагностика несправностей холодильної установки за симптомами з використанням програми RefTools	2	1
3.	Підбір поршневого герметичного компресора для системи охолодження з використанням програми Coolselector2	2	0,5
4.	Підбір терморегулювального вентиля, електромагнітного клапана і фільтра-осушувача з використанням програми Coolselector2	2	0,5
5.	Розрахунок теплоприпливів у холодильну камеру з використанням програми PRITOK 2.1	4	2
Всього за ОК:		14	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Засоби графічної оболонки RefriHVAC.	10	13
2.	Використання інструментальних і вбудованих панелей RefriHVAC.	10	13
3.	Можливості RefriHVAC з відображення результатів розрахунків.	10	13
4.	Визначення термодинамічних характеристик холодильних агентів у RefriHVAC	10	13
5.	Інтерфейс програми CoolPack. Панелі інструментів.	10	13
6.	Інтерфейс програми Coolselector2. Панелі інструментів.	10	13
Всього за ОК:		60	78

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувачів 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:

- письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист практичних/лабораторних робіт;
- усне опитування;
- тощо.

Підсумковий контроль – *диференційований залік*

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. Системи автоматизованого проєктування енергетичних машин		
Лекційний курс *	10	10
Лабораторні роботи*	35	35
Самостійна робота*	15	15
Тестування*	40	40

Всього за змістовний модуль 1	100	100
Всього за ОК	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](#)

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Підсумковий контроль – диф.залік

Лекційний курс (в межах одного модулю)

<i>Бали</i>	<i>Критерії оцінювання</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>
8,5 – 10 балів	Лекційний курс відпрацьований вчасно, представлені належні відповіді	відмінно
6,0 – 8,4 балів	Лекційний курс відпрацьований, та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 – 5,9 балів	Лекційний курс відпрацьований, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,4 балів	Лекційний курс відпрацьований, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 - 2 балів	Лекційний курс не відпрацьований або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

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

Самостійна робота (в межах одного модулю)

14,0 –15,0 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
10,0 – 13,9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
7,0 – 9,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
4,0 – 6,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 3,9 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування

36 - 40 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
30 - 35 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
24 - 29 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
14 - 23 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 13 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

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

- наочні: ілюстративний, та демонстраційний матеріал;
- інтерактивні: використання комп'ютерної техніки, офісних і спеціалізованих програм під час проведення лекцій, лабораторних занять, кейс-метод, мозговий штурм, проєктний метод),
- словесні: лекції у традиційному їх викладі;
лабораторні роботи з використанням спеціалізованих програм для розрахунків функціональних схем холодильних систем, систем кондиціонування повітря, складання матеріальних і теплових балансів, розрахунків холодильних камер, технології комп'ютерного моделювання енергетичних машин.

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Інноваційні технології кондиціонування повітря в нестаціонарних умовах [Електронний ресурс] : монографія / Н. В. Жихарєва ; Одес. нац. технол. ун-т, Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ТЕС, 2022. — 264 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1885668>
2. Конспект лекцій з освітнього компонента "Основи проектування в CAD, CAE, CAM" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО "Бакалавр" спец. 142 "Енергетичне машинобудування" галузі знань 14 "Електрична інженерія" ОПП "Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря" денної та заочної фі ден. та заоч. форм навчання / В. В. Трандафілов, О. Ю. Яковлева ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2024. — 230 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2243029>
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Холодильні установки" [Електронний ресурс] : для студентів СВО "Бакалавр" спец. 142 "Енергетичне машинобудування", галузі знань 14 "Електрична інженерія" ден. та заоч. форм навчання / М. Г. Хмельнюк, О. Ю. Яковлева, В. В. Трандафілов ; відп. за вип. М. Г. Хмельнюк ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 28 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1677570>
4. Холодильні установки. Системи відводу теплоти конденсації : метод. вказівки [Електронний ресурс] / О. С. Подмазко, Н. А. Піщанська ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 21 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1988617>
5. Вступ до фаху. Енергетичне машинобудування [Електронний ресурс] = Introduction to the specialty. Power machinery : навч. посіб. для здобувачів освіти спец. 142 "Енергетичне машинобудування", ОП "Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря" / М. Г. Хмельнюк, О. Ю. Яковлева, В. В. Трандафілов ; відп. ред. М. Г. Хмельнюк ; Одес. нац. технол. ун-т, Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 204 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2075121>

6. Кваліфікаційна робота : метод. вказівки до виконання та оформлення роботи для здобувачів СВО "Бакалавр" [Електронний ресурс] : спец. 142 "Енергетичне машинобудування", галузі знань 14 "Електрична інженерія" ден. та заоч. форм навчання /М. Г. Хмельнюк, Л. І. Морозюк, О. Ю. Яковлева та ін. ; відп. за вип. М. Г. Хмельнюк ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — Електрон. текст. дані: 20 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1699758>
7. Автоматизація систем нетрадиційної енергетики. Прибори автоматики, електронні контролери та схеми автоматизації [Електронний ресурс] : метод. вказівки / О. С. Подмазко ; Каф. екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 34 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1985465>

Додаткові (за наявності):

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>
3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>
4. Конспект лекцій з курсу "Основи автоматизованого проектування" [Електронний ресурс] : для здобувачів вищ. освіти зі спец. 181 "Харчові технології", галузь знань 18 "Виробництво та технології", СВО "бакалавр", ден. та заоч. форм навчання / Ю. Я. Кузьменко ; відп. за вип. Д. О. Жигунов ; Каф. технології переробки зерна. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 33 с. — Електрон. текст. дані. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1695080>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу](#), [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

Володимир ТРАНДАФІЛОВ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Холодильних установок і кондиціонування повітря

Протокол від «29» серпня 2025 р. № 1

Завідувач кафедри ХУКП

ПІДПИСАНО

Михайло ХМЕЛЬНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП ХОЛОДИЛЬНІ МАШИНИ,
УСТАНОВКИ І КОНДИЦІОНУВАННЯ
ПОВІТРЯ

Доцент, каф. холодильних установок і
кондиціонування повітря

ПІДПИСАНО

Ольга ЯКОВЛЕВА