

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



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
« ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ СПЕЦІАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *14 «Електрична інженерія»*

Код та найменування спеціальності *142 «Енергетичне машинобудування»*

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

Ступінь вищої освіти *магістр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *142 «Енергетичне машинобудування»*,

галузі знань *14 «Електрична інженерія»*,

«23» лютого 2024р. протокол № 6

Реєстраційний номер в навчальному відділі

К2714

1. Загальна інформація

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

Викладач: [Подмазко Олександр Степанович](#), доцент кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря, кандидат технічних наук, доцент

Профайл: **Контакти:**
apodmazko@ukr.net



+38(048)-720-91-21

Освітній компонент «ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ» викладається на першому курсі у другому семестрі для денної форм навчання

Кількість кредитів – 5, годин - 150

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні	лабораторні
денна	50	20	14	16
Самостійна робота, годин	Денна -100			

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Холодильні установки спеціального призначення — це комплекс, до складу якого входять холодильні машини, апарати та споруди, призначені для одержання, транспортування та використання штучного холоду в технологічних процесах харчової, хімічної, металургійної, гірничої, нафтової, газової та медичної промисловості. У такому розумінні холодильна установка включає ще й апарати, прилади, трубопроводи і навіть споруди як для здійснення технологічних процесів при низьких температурах, так і для раціональної експлуатації холодильного устаткування протягом тривалого часу.

Здійснення різноманітних технологічних процесів при температурах, нижчих за температуру навколишнього середовища, пов'язане з виробництвом штучного холоду. Подібних технологій стає дедалі більше, і вони все частіше застосовуються у багатьох галузях народного господарства.

3. Мета освітнього компоненту

Метою викладання освітнього компонента “ Холодильні установки спеціального призначення” є придбання студентами знань по проектуванню, розробці, монтажу та дослідженню холодильних установок, що використовуються в різноманітних галузях народного господарства, а також з устроєм та інженерними методами експлуатації технологічного та іншого спеціального обладнання.

В результаті вивчення освітнього компонента «Холодильні установки спеціального призначення» студенти повинні

знати:

- принципи роботи холодильного обладнання в різних сферах народного господарства;
- основи оптимізації робочих режимів;
- методи розробки комплексних проектів холодильних підприємств;
- методи раціональної експлуатації та технічного обслуговування холодильного обладнання;

вміти:

- складати технічні завдання на проектування; проектувати, конструювати та досліджувати холодильне обладнання для різноманітних сфер господарства;
- розробляти комплексні проекти холодильних систем; організувати монтаж, перевірку, ефективну експлуатацію та ремонт холодильного обладнання;
- удосконалювати його експлуатаційні данні і технічне обслуговування;
- проводити наукові дослідження та експерименти, спрямовані на розробку нових високоефективних зразків холодильного обладнання як у виробництві, так і в лабораторних умовах; обробляти і аналізувати отримані результати.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компонента « ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені у Стандарті [вищої освіти зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»](#), та освітньої програми [«Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря»](#) підготовки магістрів.

Інтегральна компетентність

ІК-1. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 07. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.

СК 08. Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності.

Програмні результати навчання:

РН 2. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

РН 6. Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.

РН 7. 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.

РН 12. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.

РН 14. Виявляти наукову сутність проблему професійній сфері, обирати оптимальні методи їх розв'язання.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекцій

Тема	Зміст теми	Кількість годин
		денна

Змістовний модуль 1. Виробництво льоду, вуглекислоти. Холодильний транспорт. Холоду в будівництві, виноробстві, харчовій промисловості, пральнях, лазнях.		
1	Виробництво та використання водного льоду. Властивості водного льоду, сфери використання. Умови намерзання льоду. Час заморожування льоду. Льодогенератори для виробництва штучного льоду. Заготівлення та збереження природної криги. Пристрої льодяного та льодосоляного охолодження. Зероторне охолодження.	2
2	Виробництво сухого льоду та рідинної вуглекислоти. Властивості діоксиду вуглецю; галузі використання. Схеми одержання діоксиду вуглецю з різних джерел. Схеми, цикли та обладнання для отримання сухого льоду та рідинної вуглекислоти при високому, середньому та низькому тиску.	2
3	Холодильний транспорт. Особливості транспортних холодильних установок. Автомобільний холодильний транспорт. Класифікація та сфери використання. Конструкції та схеми охолодження авторефрижераторів. Залізничний холодильний транспорт. Класифікація та сфери використання. Рефрижераторні потяги та секції. Автономні рефрижераторні вагони. Річковий та морський рефрижераторний транспорт. Класифікація та сфери використання.	2
4	Холод в молочній промисловості. Виробництво морозива. Використання холоду при виробництві молочної продукції, технологічні схеми та холодильне обладнання. Технологічна схема виробництва морозива. Спеціальне обладнання та лінії при виробництві морозива. Зберігання морозива	2
5	Холод у кондитерській та винокурній промисловостях. Використання холоду в технологічних процесах виробництва карамелі, цукерок, шоколаду, кондитерських виробів. Використання холоду в технологічних процесах виробництва вин, пива, шампанського та безалкогольних напоїв.	2
6	. Використання холоду в пральних промислових машинах (сушіння білизни), лазнях ("снігові" кімнати	2
7	Холод в будівництві та деревообробній промисловості. Замороження ґрунтів при підземному будівництві тунелів, дамб і т.п. Пересувні заморожувальні станції. Холодильне обладнання для сушіння деревини.	2
Разом за ОК:		14

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	
Змістовний модуль 2. Використання холоду в нафтової, газової та хімічній промисловості машинобудуванні, торгівлі, спорті, медицині			
1	Системи охолодження насосів, працюючих під високим тиском.	1	
2	Холод в торгівлі та сфері обслуговування. Холодильні камери, вітражі, шафи, скрині, приміщення для продажу товарів народного споживання, льодогенератори для кафе, барів та ресторанів	2	
3	Холод в нафтовій, газовій та хімічній промисловостях. Особливості холодильних установок нафтової, газової хімічної промисловостей. Технологічні процеси хімічних виробництв, які потребують охолодження. Холодильне обладнання.	2	
4	Спеціальне холодильне обладнання. Зневоднення стислого повітря охолодженням	2	
	Випробувальні холодильні установки. Холод в медицині.	2	

5	Термокамери, кліматичні камери, термобарокамери. Холод в установках для випробування зразків на міцність. Холод в медицині при кріоопераціях, гіпотермії, консервуванні крові та інше	
6	Холод у спорті. Штучні льодові поля, дороги, "снігові" гармати. Схеми та споруди зі штучним льодом. Охолоджувальні пристрої.	2
Разом за ОК:		6
Всього за ОК:		20

5.2 Перелік практичних занять

№ прак.роб.	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	
1	Розрахунок продуктивності льодогенератора	2	
2	Аеродинамічний розрахунок повітропроводів та систем розподілення повітря.	2	
3	Розрахунок теплового навантаження на прилади охолодження, та компресори. Гідравлічний розрахунок циркуляційного контуру.	4	
4	Розрахунок температури кипіння. ГА метод	4	
5	Електронні контролери та їх налаштування.	2	
Разом за ОК:		14	

5.3 Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	
1	Інструктаж із техніки безпеки. Системи охолодження. Дослідження розподілу температур по висоті приборів охолодження (лаб.023).	2	
2	Монтаж регалу на базі компресорно-конденсаторного агрегату. Дослідження динаміки виходу на температурний режим холодильної камери (лаб.023).	4	
3	Дослідження роботи льодогенератора	4	
4	Дослідження роботи водо охолоджувальної машини на базі спірального компресора. Дослідження «сухої» градирні	2	
5	Пускові налаштування ХО. Прибори автоматики	2	
6	Схеми обв'язки холодильного обладнання	2	
Разом за ОК:		16	

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин	
		денна	
1	Опрацювання лекційного матеріалу	30	
2	Підготовка до лабораторних занять	20	
3	Підготовка до практичних занять	20	
4	Вивчення схем обв'язки холодильного обладнання	20	
5	Графо -аналітичний метод Кантаровича	10	
Всього за ОК:		100	

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:

- усне опитування;
- періодичне тестування знань здобувачів з окремих питань ОК;
- виконання і захист практичних та самостійних робіт;
- модульна контрольна робота;

Підсумковий контроль – *диференційний залік для денної форми навчання.*

Нарахування балів для денної форми навчання:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
	денна
Змістовний модуль 1. Виробництво льоду, вуглекислоти. Холодильний транспорт. Використання холоду в будівництві, виноробстві, харчовій промисловості, пральнях, лазнях.	
Лекційний курс*	5
Практичні роботи*	15
Лабораторні роботи*	10
Самостійна робота(у вигляді індивідуальних)	5
Тестування*	5
Всього за змістовний модуль 1	40,0
Змістовний модуль 2. Використання холоду в нафтової, газової та хімічній промисловості машинобудуванні, торгівлі, спорті, медицині.	
Лекційний курс*	5
Практичні роботи*	10
Лабораторні роботи*	20
Самостійна робота*	10
Тестування*	15
Всього за змістовний модуль 2	60,0
Всього	100,0

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

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи) для денної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Практична робота вчасно відпрацьована , надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Практична робота вчасно відпрацьована , при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Практична робота відпрацьована , відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре

2,1 – 3,4 балів	<i>Практична робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Практична (самостійна) робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи) для денної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Лабораторна робота вчасно відпрацьована , надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Лабораторна робота вчасно відпрацьована , при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Лабораторна робота відпрацьована , відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Лабораторна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Лабораторна (самостійна) робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Самостійна робота (оцінювання однієї роботи) для денної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Самостійна робота вчасно відпрацьована , надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Самостійна робота вчасно відпрацьована , при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована , відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Лекційний курс (нарахування балів) для денної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Присутність та участь студента на всіх лекціях (100 %)</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Присутність та участь студента на 81-90 % лекцій</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Присутність та участь студента на 61-80 % лекцій</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Присутність та участь студента на 41-60 % лекцій</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Присутність та участь студента на 0-40 % лекцій</i>	незадовільно

Тестування (оцінювання) для денної форми навчання

9,0-10,0	<i>90 - 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
8,0 -8,9	<i>74 – 89% правильних відповідей</i>	дуже добре
7,0 – 7,9	<i>60 – 73% правильних відповідей</i>	добре
5,0 – 6,9	<i>35 – 59 % правильних відповідей</i>	достатньо
0 – 4,9	<i>0-35 % правильних відповідей</i>	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.

Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мізковий штурм, проектний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

Лабораторні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мізковий штурм, проектний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

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

8. Інформаційні ресурси

1. Подмазко О.С. Штучний холод в енергетичних системах з відновлюваними джерелами енергії [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. С. Подмазко, Н. О. Піщанська ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 184 с. Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1983419>
2. Подмазко О.С. Суднова холодильна техніка [Електронний ресурс] : конспект лекцій / О. С. Подмазко, Н. О. Піщанська ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 59 с. Мова: Українська Шифр: 621.56/.59(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1668802>
3. Подмазко О.С. Холодильні установки спеціального призначення [Електронний ресурс] : посібник до курсового проектування / О. С. Подмазко ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 21 с. Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1668887>
4. Подмазко О.С. Холодильні установки спеціального призначення : конспект лекцій [Електронний ресурс] / О. С. Подмазко, Н. О. Піщанська ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 99 с. Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1987972>
5. Подмазко О.С. Суднова холодильна техніка. Рефрижераторні контейнери : метод. вказівки [Електронний ресурс] / О. С. Подмазко, Н. О. Піщанська ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 23 с. Мова: Українська Шифр: 621.56/.59(07) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1988634>

Додаткові:

1. Подмазко О.С. Методичні вказівки для розрахунку провізійних камер [Електронний ресурс] / О. С. Подмазко ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 24 с. Мова: Українська Шифр: 621.56/.59(07) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1668828>
2. Подмазко О.С. Методичні вказівки та примірний розрахунок по курсовому та дипломному проектуванню з дисципліни "Холодильні машини і установки спеціального призначення" [Електронний ресурс] / О. С. Подмазко ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 34 с. Мова: Українська Шифр: 621.56/.59(07)) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1668930>

3. Подмазко О.С. Холодильні установки. Дослідження водоохолоджувальної машини на базі спірального компресора [Електронний ресурс] : метод. вказівки до лаб. робіт / О. С. Подмазко ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 23 с. *Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1668965>*
4. Подмазко О.С. Холодильні установки. Дослідження ТХУ-14 [Електронний ресурс] : метод. вказівки до лаб. робіт / О. С. Подмазко ; Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 28 с. *Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: П45 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1669005>*

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/ Олександр ПОДМАЗКО

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Холодильних установок і кондиціонування повітря

Протокол від «22» лютого 2024 р. № 9

Завідувач кафедри /підписано/ Михайло ХМЕЛЬНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОНП Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря /підписано/ Наталія ЖИХАРЄВА