

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



СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ

«Системи терморегулювання та термостабілізації»

Мова навчання – *українська*

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

Код та найменування спеціальності *144 «Теплоенергетика»*

Освітньо-професійна програма *Енергетичний інжиніринг та енергоаудит*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *144 «Теплоенергетика»*

« 31 » 08 2023 р. протокол № 3.

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

K29-12

1. Загальна інформація

Кафедра: [Нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики](#)

Викладач: **Волчок Віктор Олександрович**, доц. кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, кандидат технічних наук

[Профайл викладача](#)

Контакти:
recvicv@gmail.com,
068-192-75-68



Освітній компонент викладається на 2 курсі у 4 семестрі та на 3 курсі у 5 семестрі

Кількість: кредитів - 8, годин – 240

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	80	40	16	40
заочна	24	12	4	12
Самостійна робота, годин	Денна – 144		Заочна – 212	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Системи терморегулювання та термостабілізації» сприяє підготовці спеціалістів, озброєних знаннями в області забезпечення теплових режимів та терморегулювання різноманітних приладів, апаратів, радіоелектронного обладнання, для яких підтримання штатного температурного режиму функціонування являється «життєвою» необхідністю, освоєння студентом теоретичних знань в галузі специфіки теплотехнічних процесів, які реалізуються в таких умовах, а також придбання вмінь використовувати ці знання в професійної діяльності при вирішенні як конкретних виробничих задач, так і перспективних питань, пов'язаних з інтенсифікацією процесів та вдосконаленням теплотехнічних апаратів різноманітного призначення, формування професійних компетенцій, потрібних випускнику ВНЗ.

Освітній компонент «Системи терморегулювання та термостабілізації» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Гідрогазодинаміка», «Основи електротехніки та електроніки».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – оволодіння системним підходом при розрахунках та розробці простих та складних систем забезпечення теплових режимів різних приладів, апаратів, обладнання та термостабілізації окремих тепловиділяючих елементів, методів розрахунків теплових режимів в таких умовах. Це буде сприяти виробленню у студентів початкових звичок проведення теоретичних розрахунків, правильного вибору схемотехнічних вирішень СТР та ТС для забезпечення теплових режимів конкретних видів теплонапруженого обладнання, розрахунків та вибору необхідної елементної бази СТР і ТС.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Системи терморегулювання та термостабілізації» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 144 Теплоенергетика](#) та [освітньо-професійній програмі «Енергетичний інжиніринг та енергоаудит»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК11*. Навички використання стандартизованих методів розрахунків.
- ЗК12*. Здатність алгоритмізації та моделювання процесів перенесення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

СК13*. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) при вивченні особливостей функціонування теплоенергетичного обладнання та окремих вузлів в умовах сучасних вимог до енергозбереження та енергоефективності.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

ПРН3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПРН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

ПРН7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПРН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

ПРН13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

ПРН17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

ПРН19*. Розуміти процеси перенесення теплоти та маси в елементах теплотехнічного обладнання та визначати шляхи оптимізації процесів.

ПРН20*. Вміти аналізувати тепло гідродинамічні процеси при конструюванні теплоенергетичного обладнання та оцінювати ефективність використання плавного-енергетичних ресурсів.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Системи забезпечення теплових режимів та термостабілізації			
1	Вступ. Вплив температури на працездатність приладів, апаратів, обладнання та їх елементів. Зв'язок температури з показниками надійності обладнання та його елементів.	2	2
2	Фізичні процеси передачі теплоти. Основні закономірності передачі теплоти в різноманітних процесах. Допустимі густини теплового потоку при різноманітних способах охолодження.	2	-
3	Системи терморегулювання (СТР). Класифікація СТР. Кондуктивні СТР. Повітряні (газові) СТР: а) з вільною конвекцією; б) з вимушеною конвекцією. Рідинні СТР: а) з вільною конвекцією; б) з вимушеною конвекцією.	2	-
4	СТР з фазовими перетвореннями речовин. Випарні системи: а) з вільною конвекцією - занурені, термосифонні (КВЦ); б) з вимушеною конвекцією. СТР з фазовими перетвореннями твердих речовин. СТР з тепловими трубками та випарними термосифонами. Термоелектричні СТР. Термостати. Кондиціонери.	2	-
5	СТР для рівня температур нижче температури навколишнього середовища. Холодильні машини компресорні. Вихрові труби. Дросельні СТР. Сублімаційні СТР. СТР на основі зріджених газів.	2	-
6	Елементи та пристрої СТР. Вентилятори. Насоси. Теплообмінники. Фільтри рідинні, повітряні. Компенсаторні баки. Трубчасті електронагрівачі. Терморегулятори. Вентилі та крани. Трубопроводи та з'єднувальна арматура.	2	2
7	Основні схеми зовнішньої і транспортної частин систем охолодження. Вибір і аналіз схеми зовнішньої частини системи охолодження.	2	-
8	Вибір матеріалу та діаметру трубопроводу, гідравлічні розрахунки. Прилади контролю та сигналізації тиску, потоку теплоносія, температури. Захисні прилади та пристрої. Задачі розрахунку та вибору основних елементів СТР.	2	-
9	Теплоносії СТР. Теплофізичні, електрофізичні та експлуатаційні властивості теплоносіїв. Сумісність теплоносіїв з конструкційними матеріалами СТР. Вибір ефективного теплоносія.	2	2
10	Процес поверхневої кристалізації. Визначення закономірностей тепло масообміну при кристалізації.	2	-
Змістовний модуль 2. Проектування та експлуатація систем терморегулювання			
1	Забезпечення теплового режиму електрорадіоелементів за різних умов охолодження.	2	1
2	Система забезпечення теплового режиму космічного апарату. Засоби активного регулювання теплообміну і перенесення теплоти. Зовнішній теплообмін.	2	-
3	Способи охолодження електровакуумних приладів. Системи оребрення поверхонь.	2	1

4	Системи забезпечення теплового режиму потужних приладів надвисоких частот (НВЧ). Особливості роботи приладів НВЧ.	2	-
5	Проблеми корозії і особливості рідинних однофазних циркуляційних систем. Використання теплових труб для передачі тепла.	2	1
6	Системи забезпечення теплового режиму твердотільних оптичних квантових генераторів (ОКГ). Газове, контактне та рідинне охолодження елементів ОКГ.	2	2
7	Тепловий режим та параметри рідинної системи забезпечення теплового режиму ОКГ.	2	-
8	Системи забезпечення теплового режиму напівпровідникових ОКГ.	2	-
9	Кріогенні системи розімкнутого та замкнутого типів. Кріоагенти для замкнутих і розімкнутих дросельних систем.	2	1
10	Мікроохолоджувачі з теплообмінниками. Енергетичні та масогабаритні характеристики.	2	-
Разом за ОК:		40	12

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Складання ланцюжків еквівалентних термічних опорів тепловиділяючих елементів з пристроями охолодження. Розрахунок та вибір засобів зменшення загального термічного опору.	2	2
2	Обґрунтування та вибір засобів охолодження тепловиділяючих елементів з різною густиною теплового потоку.	2	-
3	Забезпечення теплового режиму СЗТР при різноманітних способах охолодження Кондуктивні СЗТР. Повітряні (газові) СЗТР: а) з вільною конвекцією; б) з вимушеною конвекцією. Рідинні СЗТР: а) з вільною конвекцією; б) з вимушеною конвекцією.	2	2
4	Забезпечення теплового режиму СЗТР з фазовими перетвореннями речовин. Випарні системи: а) з вільною конвекцією - занурені, термосифонні (КВЦ): б) з вимушеною конвекцією.	2	2
5	Розрахунки теплових режимів СЗТР за нештатних умов експлуатації.	2	-
6	Методи підвищення показників надійності роботи СЗТР на стадії проектування.	2	-
7	Визначення температури корпусу транзистора.	2	-
8	Визначення потужності, яку розсіює транзистор за умови його розміщення у вакуумі.	2	-
9	Визначення температури радіатора у місці встановлення транзистора, діода.	2	-
10	Розрахунок контактного опору між корпусом блока та корпусом транзисторів.	2	-
11	Розрахунок допустимої температури р-п переходу за різних умов охолодження.	2	2
12	Порівняння питомих масових і об'ємних характеристик радіаторів.	2	-
13	Розрахунок потужності, яка відводиться корпусом мікросхеми за різних умов охолодження.	2	-
14	Розрахунок схеми відводу теплоти за допомогою плоскої теплової труби.	2	-
15	Розрахунок схеми відводу теплоти за допомогою циліндричної теплової труби.	2	2
16	Визначення гідравлічної характеристики об'єкта з примусовим	2	-

	рідинним охолодженням.		
17	Визначення контактних термічних опорів при кондуктивному теплообміні між плоскими поверхнями.	2	-
18	Визначення статичних характеристик парокомпресійної холодильної установки.	2	-
19	Визначення параметрів повітря при примусовому охолодженні.	2	2
20	Визначення і розрахунок теплового режиму мікробірки за допомогою радіатора і теплової труби одночасно.	2	-
Всього за ОК:		40	12

5.3 Перелік лабораторних робіт

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Аналіз систем охолодження і термостабілізації елементів радіоелектронної апаратури	2	-
2	Тепловіддача труби при вільному русі повітря	2	2
3	Термодинамічні властивості речовин рідинних систем охолодження	2	-
4	Дослідження режимів руху рідини у трубопроводі	2	-
5	Визначення гідравлічної характеристики об'єкта з рідинним охолодженням	2	-
6	Вивчення характеристик теплових труб	2	2
7	Визначення статичних характеристик парокомпресійної холодильної установки	2	-
8	Системи охолодження елементів РЕА з використанням речовин, що плавляться	2	-
Всього за ОК:		16	4

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювати матеріал з експлуатації систем терморегулювання	4	6
2	Дати письмові відповіді: які існують суміші газів? Як впливає дроселювання газів і парів на роботу систем охолодження?	4	5
3	Надати опис гідравлічної характеристики об'єкта з примусовим рідинним охолодженням.	4	6
4	Дати письмову відповідь: які процеси впливають на зміну стану охолоджувача.	4	6
5	Опрацювати діаграму вологого повітря. Дати письмову відповідь: які існують режими кондиціювання повітря?	4	6
6	Опрацювати матеріал і дати письмові відповіді: яка кількість повітря, необхідна для охолодження РЕА?	4	6
7	Які існують характеристики теплових труб?	4	5
8	В чому полягають особливості теплопереноса у коротких каналах охолодження?	4	6
9	Вивчити і скласти схеми газової СЗТР з примусовим рухом.	4	6
10	Надати опис теплової характеристики об'єкта.	4	5
11	Зобразити схеми руху рідини і газів в системі охолодження РЕА. Способи підвищення економічності.	4	6
12	Перелічити умови досягнення рівноважного режиму руху теплоносія.	4	5
13	Дати письмову відповідь: які фактори впливають на похибку при визначенні теплової характеристики об'єкта.	4	6

14	Як визначити місцевий опір газового тракту?	4	6
15	Як визначити місцевий опір рідинного тракту?	4	6
16	Вивчити і скласти схему системи охолодження.	4	6
17	Опрацювати матеріал і дати письмову відповідь: як визначити холодопродуктивність компресора?	4	6
18	Які критерії вибору теплоносія?	4	6
19	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити теплофізичні, конструктивні та стикувальні параметри теплових труб?	4	6
20	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити втрати напору на тертя?	4	6
21	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити сили тиску на поверхні в різних умовах?	4	6
22	Письмово пояснити, як відбувається моделювання гідравлічних явищ.	4	6
23	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити ефективну теплопровідність змоченого гніту?	4	6
24	Навести класифікацію термосифонів.	4	6
25	Контактні термічні опори при контактному теплообміні між плоскими поверхнями.	4	6
26	Як визначити швидкість процесу поверхневої кристалізації води або водяного розчину.	4	6
27	Провести аналіз схеми зовнішньої частини СТР.	4	6
28	Опрацювати і розглянути висотно-швидкісну характеристику системи охолодження з рідинно-повітряним радіатором.	4	6
29	Навести схему випарної системи охолодження з повітряним конденсатором.	4	6
30	Опрацювати матеріал і дати відповідь: в чому особливості рідинних однофазних циркуляційних систем. Звернути увагу на проблеми корозії.	4	6
31	Опрацювати матеріал і навести схему автономної двоконтурної випарної системи охолодження.	4	6
32	Навести характеристики мікрохолодильників з повітряним охолодженням.	4	6
33	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як впливає режим роботи охолоджуючого термоелектричного пристрою на його надійність.	4	6
34	Охолоджуючи пристрої на базі термоелектричних перетворювачів енергії.	4	6
35	Теплофізичні процеси в системах охолодження РЕА.	4	6
36	Опрацювати матеріал і навести характеристики дросельних мікрокріогенних систем охолодження.	4	6
Всього за ОК:		144	212

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:

- письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;
- виконання і захист лабораторних і практичних робіт;
- усне опитування, виконання індивідуальних завдань;
- тощо.

Підсумковий контроль – екзамен на 2 курсі у 4 семестрі та диференційований залік на 3 курсі у 5 семестрі.

Нарахування балів:

Для екзамену

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1. Системи забезпечення теплових режимів та термостабілізації		
Лекційний курс*	20,0	6,0
Лабораторні роботи*	12,0	3,0
Практичні роботи*	30,0	9,0
Самостійна робота*	8,0	52,0
Всього за змістовний модуль 1	70,0	70,0
Екзамен	30,0	
Всього	100	

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

Для диф. заліку

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 2. Проектування та експлуатація систем терморегулювання		
Лекційний курс*	20,0	6,0
Лабораторні роботи*	12,0	3,0
Практичні роботи*	30,0	9,0
Самостійна робота*	8,0	52,0
Індивідуальні завдання	30,0	30,0
Всього	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 – екзамен

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно

0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно
-------------------	---	--------------

Контрольні заходи під час лекційного курсу (оцінювання однієї лекції)

2,0 бали	Присутність на лекції. Надано повних відповідей на поточні питання.	відмінно
1,0 бал	Присутність на лекції. У відповідях на поточні питання допущені помилки.	добре
0 балів	Відсутність на лекції.	незадовільно

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи)

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

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

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

Самостійна робота

денна	заочна		
8,0 балів	52,0 бали	Надані повні обґрунтовані відповіді, підготовка рефератів і презентацій	відмінно
6,0 балів	45,0 балів	У відповідях допущені неточності, тема недостатньо розкрита	дуже добре
4,0 бали	35,0 балів	У відповідях допущені помилки, неповний зміст рефератів	добре

2,0 бали	20,0 балів	У відповідях допущені грубі помилки, не розкрита тема реферату	достатньо
0 балів	0 балів	Дані незадовільні відповіді на питання	незадовільно

Індивідуальні завдання

27-30 балів	якщо здобувач виконав всі індивідуальні завдання і продемонстрував повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач допускає окремі несуттєві помилки й неточності при виконанні індивідуального завдання, виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач виконав окремі пункти індивідуального завдання, володіє необхідними уміньми та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не виконав індивідуальні завдання або виконав неповністю з грубими помилками, не володіє необхідними знаннями, уміньми й навичками, науковими термінами	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, практичних занять, робота в малих групах;
- словесні: лекції у традиційному їх викладі; практичні: практичні заняття для вивчення технологічних схем, складання матеріальних і теплових балансів, технології опрацювання дискусійних питань.

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.

Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; виконання розрахункових задач, технології опрацювання дискусійних питань.

Самостійна робота і індивідуальні завдання: робота з навчально-методичними матеріалами, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), реферування, конспектування).

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Методичні вказівки до практичних занять за дисципліною "Системи терморегулювання та термостабілізації" [Електронний ресурс]: для студентів наряду 144 ден. та заоч. форм навчання. Галузь знань "Електрична інженерія". Найменування спец. 144 "Теплоенергетика" / В. О. Волчок; відп. за вип. О. С. Тітлов; Каф. нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики. — Одеса: ОНАХТ, 2020. — Електрон. текст. дані: 28 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1356802>

2. Теплохолодотехніка [Текст] : навч. посіб. / С. М. Василенко, В. І. Павелко, А. В. Форсюк та ін. ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ліра-К, 2019. — 258 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1625076>

3. Методи аналізу ефективності теплоенергетичних систем [Електронний ресурс] : консп. лекцій: для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика" / О. Я. Хлієва. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — Електрон. текст. дані: 80 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1445191>

4. Климченко, В. В. Енергозбереження в теплотехнологічних процесах та установках [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / В. В. Климченко, В. І. Кравченко, Р. В. Телюта ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. — Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2020. — 219 с. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9574>

5. Технічна термодинаміка і теплообмін [Текст] : підручник / О. А. Вассерман, О. Г. Слинько. — Одеса : Фенікс, 2019. — 496 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1596075>

Додаткові:

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. Коба О.Л. Системи терморегулювання та термостабілізації. Навчальний посібник для виконання РГЗ. Одеса: ОДАХ. — 2008. — 19 с.
5. Системи терморегулювання та термостабілізації. Проектування та експлуатація систем терморегулювання. Посібник для проведення лабораторних робіт. /Під заг. ред. Г.Ф. Смірнова, Одеса: ОДАХ. — 2008. — 66 с.
6. Константинов С.М., Луцик Р.В. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну [Текст] : Навч. посіб. — К : Освіта України, 2009. — 544 с.
7. Методичні вказівки до виконання РГЗ "Розрахунок теплообмінного апарата" з курсу "Теплотехніка" [Електронний ресурс]: для студентів проф. 6.051701, 6.040106, 6.050502 ден. форми навчання / М. І. Лапардін ; відп. за вип. О. С. Тітлов ; Каф. теплохолодотехніки. — Одеса : ОНАХТ, 2009. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 20 с. тексту. <http://192.168.1.1/metmats/cd-103/cd-103.pdf>

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/

Віктор ВОЛЧОК

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____ НТІТ

Протокол від «_14_»_08_2023 р. №_1_

Завідувач кафедри НТІТ

/ПІДПИСАНО/

Олександр ТІТЛОВ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Енергетичний інжиніринг та енергоаудит»

проф. каф. НТІТ

/ПІДПИСАНО/

Олександр ТІТЛОВ