

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



СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

**«Теоретичні основи теплотехніки, теплосилове господарство,
гідравліка та приводи мехатронних систем»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *13 «Механічна інженерія»*

Код та найменування спеціальності *133 «Галузеве машинобудування»*

Освітньо-професійна програма *Енергетичний менеджмент та IT-сервіс
обладнання*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *133 «Галузеве машинобудування»*

« 28 » 08 2023 р. протокол № 8.

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

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

Кількість: кредитів - 6, годин – 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	64	30	22	12
заочна	20	10	6	4
Самостійна робота, годин	Денна – 116		Заочна – 160	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Теоретичні основи теплотехніки, теплосилове господарство, гідравліка та приводи мехатронних систем» сприяє підготовці спеціалістів, озброєних знаннями в області фундаментальних понять термодинаміки (параметри і функції стану, термодинамічні процеси, робота, теплота, теплоємність), теплопередачі, вивчення законів рівноваги і прямивання рідини, основних закономірностей гідродинамічних явищ і методів, що дозволяють їх використовувати в інженерній практиці.

Освітній компонент «Теоретичні основи теплотехніки, теплосилове господарство, гідравліка та приводи мехатронних систем» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Матеріалознавство», «Теоретична механіка».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – сприяння виробленню у здобувачів вищої освіти теоретичних основ методів отримання, перетворення, передачі і використання теплової енергії, засвоєння основних положень теплотехніки, вивчення схем і складу пневмоприводів та принципів роботи струминної пневмоавтоматики, а також принципи дії і конструктивних особливостей теплових двигунів, холодильних установок та теплообмінних апаратів.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Теоретичні основи теплотехніки, теплосилове господарство, гідравліка та приводи мехатронних систем» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування та освітньо-професійній програмі «Енергетичний менеджмент та ІТ-сервіс обладнання»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

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

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК 7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Програмні результати навчання:

РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи теплотехніки. Теплосилове господарство.			
1	Основні поняття і вихідні положення термодинаміки. Порядок контролю, література. Робоче тіло, параметри стану. Рівняння стану. Теплота, робота. Термодинамічний процес. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Внутрішня енергія. Ентальпія. Ентропія. P-V та T-S діаграми. Основні термодинамічні процеси.	2	1
2	Другий закон термодинаміки. Прямі і зворотні цикли і їх призначення. Формулювання другого закону термодинаміки. Цикл Карно.	2	-
3	Основні термодинамічні процеси у газах та парах і їх сумішах. Термодинамічні процеси у реальних газах та парі. Рівняння стану. Процеси пароутворення в P - V, T- S та H-S діаграмах. Розрахунок термодинамічних процесів водяної пари. Цикли паросилових установок (ПСУ).	2	1

4	Основи теорії теплообміну. Основні поняття та визначення. Способи переносу теплоти. Теплопровідність. Закон теплопровідності. Умови однозначності. Теплопровідність при стаціонарному режимі одношарової і багатошарової плоскої і циліндричної стінки, граничні умови першого і третього роду. Інтенсифікація теплопередачі. Конвекційний теплообмін. Конвекційний теплообмін. Рівняння Ньютона-Ріхмана. Теорія теплової подібності. Теореми подібності. Тепловіддача при вільній і вимушеній конвекції при різних режимах руху. Теплообмін при зміні агрегатного стану. Тепловіддача при конденсації та кипінні. Теплообмін випромінюванням. Закони теплового випромінювання.	2	1
5	Основи розрахунку теплообмінних апаратів. Призначення теплообмінників. Класифікація. Конструкції теплообмінників. Схеми руху теплоносіїв, температурний напір. Рівняння теплового балансу і теплопередачі для розрахунку теплообмінників. Алгоритм конструктивного і перевірного розрахунків теплообмінних апаратів.	2	1
6	Використання та отримання штучного холоду. Фізичні способи отримання штучного холоду. Робочі речовини холодильних машин та їх термодинамічні властивості. Схеми та цикли парових компресорних холодильних машин. Зворотний цикл Карно. Холодопродуктивність. Схеми та цикли одноступінчастих компресорних холодильних машин. Автоматичне регулювання температури і тиску в холодильних машинах. Терморежуючі пристрої.	2	1
7	Паливо. Теплота згоряння палива. Тепловий баланс котельного агрегату. Топкові пристрої. Розрахунок теплообміну в топці. Розрахунок конвекційних поверхонь нагріву котельного агрегату. Тепловий розрахунок економайзера.	2	0,5
8	Допоміжні пристрої котельних установок. Показники якості води. Деаерація. Продування. Тяго-дутьові пристрої. Димосос. Теплопостачання харчових підприємств. Визначення кількості котлів в котельній і витрат палива.	2	0,5
9	Двигуни внутрішнього згоряння. Тепловий баланс ДВЗ. Індикаторна потужність ДВЗ. Парові і газові турбіни. Наявний теплоперепад в турбіні. Схема газотурбінної установки (ГТУ). Цикл ГТУ.	2	-

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 2. Гідравліка та приводи мехатронних систем.			
1	Фізичні властивості і моделі рідини. Сили, які діють на рідину. Гідростатичний тиск і його властивості. Основне рівняння гідростатики і закон Паскаля. Відносний спокій рідини. Гідростатичний тиск на плоску і циліндричну поверхню. Рівновага тіл, які занурені у рідину і закон Архімеда.	2	-
2	Види руху і кінематичні характеристики рідини. Рівняння нерозривності. Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для ідеальної і реальної рідини. Рівняння Ейлера.	2	1
3	Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Місцеві опори. Види місцевих опорів. Втрати напору на тертя.	2	
4	Витікання рідини. Витікання рідини через отвори і насадки. Модулювання гідравлічних явищ. Насосна установка і її	2	1

	характеристика. Основні показники і головна характеристика відцентрового насоса.		
5	Три типи задач при розрахунках простих і складних трубопроводних мереж. Гідравлічний розрахунок коротких і довгих трубопроводів.	2	1
6	Пневмо-, гідроприводи і приклади їх застосування. Регулювання гідроприводів зворотно-поступального руху. Гідромотори. Приводи мехатронних систем. Види і схеми гідроприводів.	2	1
	Разом за ОК:	30	10

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження ізохорного процесу	2	1
2	Визначення теплоємності повітря при атмосферному тиску	2	-
3	Визначення термодинамічних властивостей води та водяної пари	2	1
4	Тепловіддача труби при вільному русі повітря	2	1
5	Дослідження холодопродуктивності холодильної машини в залежності від умов її роботи	2	-
6	Визначення теплоти згоряння газоподібного палива. Калориметр Юнкерса	2	1
7	Визначення густини рідкого палива	2	-
8	Дослідження режимів руху рідини у трубопроводі	2	1
9	Визначення коефіцієнту гідравлічного опору за довжиною трубопровода	2	-
10	Визначення коефіцієнту витікання рідини через отвори і насадки при постійному напорі	2	1
11	Випробування відцентрового насоса і побудова характеристики	2	-
	Всього за ОК:	22	6

5.3 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розв'язання задач по визначенню складу палива	2	1
2	Визначення теплового балансу котельного агрегату	2	1
3	Розрахунок котельного агрегату	2	0,5
4	Визначення коефіцієнту надлишку повітря, ентальпії повітря і димових газів	2	0,5
5	Розв'язання задач пов'язаних з роботою двигунів внутрішнього згоряння	2	0,5
6	Розв'язання задач по визначенню параметрів пари у турбінному ступені	2	0,5
	Всього за ОК:	12	4

5.4 Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Опрацювати матеріал на тему: «Зміна ентропії у	4	6

	нерівноважних процесах».		
2.	Дати письмові відповіді: які існують суміші газів? Як впливає дроселювання газів і парів на роботу систем охолодження?	4	6
3.	Зобразити схему паросилової установки і визначити основні елементи.	3	5
4.	Зобразити процеси зміни стану водяної пари у p-V і T-s координатах.	4	5
5.	Опрацювати діаграму вологого повітря. Дати письмову відповідь: які існують режими кондиціювання повітря?	5	6
6.	Зробити перерахунки складу палива з робочої маси на суху та горючу і навпаки. Дати письмову відповідь: як визначити кількість повітря, необхідну для спалювання палива?	4	6
7.	Дати письмові відповіді: як визначити коефіцієнт надлишку повітря, дійсний об'єм повітря і димових газів?	4	5
8.	Дати письмові відповіді: як визначити об'єми і ентальпії повітря, об'єми і ентальпії продуктів згорання?	5	5
9.	Вивчити і скласти схему котельної установки.	4	6
10.	Записати тепловий баланс топки, послідовність розрахунку конвекційних поверхонь нагріву котельного агрегату.	4	6
11.	Зобразити схему руху води і газів в економайзері. Дати письмову відповідь: які існують способи підвищення економічності економайзера?	3	5
12.	Ознайомитись з методиками визначення в'язкості рідкого палива.	4	5
13.	Дати письмову відповідь: в чому полягає принцип водо підготовки? Зобразити схему водопідготовки. Призначення катіонних фільтрів.	4	6
14.	Дати письмову відповідь: як визначається місцевий опір газового тракту?	4	5
15.	Вивчити і скласти схему двигуна внутрішнього згорання.	3	5
16.	Вивчити і скласти схему газової турбіни.	4	5
17.	Дати письмові відповіді: за яким принципом складено класифікацію компресорів; як визначити холодопродуктивність компресора; які існують теплообмінні апарати холодильних машин?	4	6
18.	Вивчити і скласти схему циклу абсорбційної холодильної машини.	4	5
19.	Дати письмову відповідь: як визначити сили тиску рідини на плоску і циліндричну стінку?	3	5
20.	Дати письмову відповідь: за рахунок чого досягається відносний спокій рідини при прямолінійному прискореному русі і в суді, який обертається?	4	5
21.	Дати письмову відповідь: як визначити втрати напору на тертя?	3	5
22.	Дати письмову відповідь: як визначити сили тиску на поверхні в різних умовах.	4	6
23.	Ознайомитись з принципами моделювання гідравлічних явищ.	4	5
24.	Дати письмові відповіді: в чому полягає небезпека гідравлічного удару у трубопроводах; методи запобігання цього явища.	4	5
25.	Написати, яким чином відбувається регулювання роботи	4	5

	насоса зміною частоти обертання і обточкою колеса?		
26.	Написати, які існують методи регулювання роботи насоса? В чому полягає небезпека кавітації?	3	5
27.	Опрацювати і зобразити схему і принцип дії поршневих і плунжерних насосів простої і подвійної дії.	4	5
28.	Зобразити схеми і елементи пневмоприводів.	4	5
29.	Дати письмову відповідь: як відбувається синхронізація гідроприводів?	4	5
30.	Опрацювати матеріал і дати письмову відповідь: як відбувається дросельне та об'ємне регулювання швидкості гідродвигуна?	4	6
Всього за ОК:		116	160

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 практичних та лабораторних робіт;
- усне опитування;
- тощо.

Підсумковий контроль – *екзамен*.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи теплотехніки. Теплосилове господарство.		
Лекційний курс*	9,0	3,0
Лабораторні роботи*	14,0	4,0
Практичні роботи*	9,0	3,0
Самостійна робота*	3,0	25,0
Всього за змістовний модуль 1	35,0	35,0
Змістовний модуль 2. Гідравліка та приводи мехатронних систем.		
Лекційний курс*	6,0	2,0
Лабораторні роботи*	8,0	2,0
Практичні роботи*	9,0	3,0
Самостійна робота*	12,0	28,0
Всього за змістовний модуль 2	35,0	35,0
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](#).

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 умінями 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, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Контрольні заходи під час лекційного курсу (оцінювання однієї лекції)

0,6-1,0 бал	Присутність на лекції. Надано повних відповідей на поточні питання.	відмінно
0,1-0,5 балів	Присутність на лекції. У відповідях на поточні питання допущені помилки.	добре
0 балів	Відсутність на лекції.	незадовільно

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи)

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

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи)

2,5 – 3,0 балів	Практична відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
2,0 - 2,4 балів	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

Самостійна робота

денна	заочна		
Модуль 1 3 бали	Модуль 1 25 балів	Самостійна робота виконана відповідно обраний темі, зауважень немає	відмінно
Модуль 2 12 балів	Модуль 2 28 балів		
Модуль 1 2,5 бали	Модуль 1 20 балів	Самостійна робота виконана, при відповіді допущені неточності	дуже добре
Модуль 2 10 балів	Модуль 2 23 бали		
Модуль 1 2 бали	Модуль 1 15 балів	Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені помилки	добре
Модуль 2 8 балів	Модуль 2 18 балів		
Модуль 1 1,5 бали	Модуль 1 10 балів	Самостійна робота виконана, відповіді неповні, допущені грубі помилки	достатньо
Модуль 2 6 балів	Модуль 2 13 балів		
Модуль 1 1 бал	Модуль 1 5 балів	Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні	незадовільно
Модуль 2 4 бали	Модуль 2 8 балів		

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, практичних та лабораторних занять, проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мозговий штурм, проєктний метод),
- словесні: лекції у традиційному їх викладі; лабораторні з виконанням лабораторних робіт, складання матеріальних і теплових балансів, технології ситуативного моделювання, 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; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, проєктний метод), технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань.

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

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. 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=OdONAHNT.1625076>
2. Термодинаміка, теплопередача і теплосилові установки [Електронний ресурс] : метод. вказ. до практ. занять та самост. роботи. Ч. 1 / Н. В. Волгушева ; Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 111 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.58011>
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=OdONAHNT.1445191>
4. Інноваційні термодинамічні цикли енергетичних установок / О.А. Вассерман, О.Г. Слинько, М.А. Шутенко; за ред. О.А. Вассермана. — Одеса : Фенікс, 2020. -184 с. — ISBN 978-966-928-616-1
5. Буданов, В. О. Основи контролю якості і сертифікації холодильних машин та систем кондиціонування повітря : підручник / В. О. Буданов, І. В. Беркань, Є. А. Бурдюжа ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. — 160 с.
6. Технічна термодинаміка і теплообмін [Текст] : підручник / О. А. Вассерман, О. Г. Слинько. — Одеса : Фенікс, 2019. — 496 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1596075>
7. Інноваційні термодинамічні цикли енергетичних установок / О.А. Вассерман, О.Г. Слинько, М.А. Шутенко; за ред. О.А. Вассермана. — Одеса : Фенікс, 2020. -184 с. — ISBN 978-966-928-616-1
8. Ковальов, І.О. Інтегральний курс механіки рідини й газу [Електронний ресурс] : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний, Е. В. Колісніченко. — Суми : СумДУ, 2023. — 401 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2034175>

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. Теплотехніка [Текст]: підручник / Б. Х. Драганов, А. А. Долінський, А. В. Міщенко, Є. М. Письменний ; за ред. Б.Х. Драганова. — Київ: ІНКOC, 2005. — 504 с.: іл. — (Енергетика).
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.44518>
5. Теплотехника [Текст] : учебник / А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт и др.; под. ред. А.П. Баскакова. — 2-е изд., перераб. — М. : Энергоатомиздат, 1991. — 224 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.32471>
6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Теплосилове господарство». — О.: ОНАХТ, 2018. — 22 с.

7. Конспект лекцій з курсу «Теплосилове господарство». Укладач Волчок В.О. – О.: ОНАХТ, 2017. – 84 с. <http://moodle.ontu.edu.ua/course/view.php?id=180>
8. Методичні вказівки до самостійної роботи для виконання розрахунково-графічного завдання з курсу «Теплосилове господарство». – О.: ОНАХТ, 2018. – 35 с. <http://moodle.ontu.edu.ua/course/view.php?id=180>
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Теплосилове господарство». – О.: ОНАХТ, 2019. – 30 с. <http://moodle.ontu.edu.ua/course/view.php?id=180>
10. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну [Текст] : навч. посіб. / С. М. Константинов, Р. В. Луцик ; Нац. техн. ун-т "Київський політехнічний інститут". — Київ : Освіта України, 2009. — 544 с. : іл. + діагр. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.Bi bRecord.58648>
11. Константинов С.М., Луцик Р.В. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну [Текст] : Навч. посіб. – К : Освіта України, 2009. – 544 с.
12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Теплохолодотехніка та альтернативні джерела енергії" [Електронний ресурс] : для студентів напряму підгот. 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навчання / О. Б. Василів, О. С. Тітлов, Д. С. Тюхай та ін. ; відп. за вип. О. С. Тітлов ; Каф. теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв. — Одеса : ОНАХТ, 2016. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 63 с. тексту. <http://192.168.1.1/metmats/cd-1454/cd-1454.pdf>
13. 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>
14. Методичні вказівки та контрольні завдання з курсу "Холодильне обладнання" [Електронний ресурс] : для студентів проф. напряму 6.090200 ден. та заоч.форм навчання / С. Ф. Горикін, О. С. Тітлов ; відп. за вип. О. С. Тітлов ; Каф. теплохолодотехніки. — Одеса : ОНАХТ, 2009. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 31 с. тексту. <http://192.168.1.1/metmats/cd-204/cd-204.pdf>
15. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості [Текст] : навч. посіб. / О. С. Тітлов, С. Ф. Горикін. — Львів : Новий Світ-2000, 2012. — 286 с. : табл., рис. — (Вища освіта в Україні). — Бібліогр.: с. 219. http://192.168.1.1/metmats/annotacii/Titlov_Gorikin/Titlov_Gorikin.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 «Галузеве машинобудування»

проф. каф. ПОтаЕМ

/ПІДПИСАНО/

Ігор БЕЗБАХ