

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



СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Системи перетворення теплової енергії»

Мова навчання – *українська*

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

Код та найменування спеціальності *144 «Теплоенергетика»*

Освітньо-професійна програма *Теплоенергетика та енергоефективні технології*

Ступінь вищої освіти *магістр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *144 «Теплоенергетика»*

« 31 » 08 2023 р. протокол № 3.

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

K29-07

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 1 курсі у 1 семестрі

Кількість: кредитів - 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	30	20	10
заочна	8	4	4
Самостійна робота, годин	Денна – 60		Заочна – 82

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Системи перетворення теплової енергії» сприяє підготовці спеціалістів, озброєних знаннями в області теоретичних основ методів отримання, перетворення, передачі і використання теплової енергії, а також принципи дії і конструктивних особливостей, теплових двигунів, парових і газових турбін, ядерних реакторів, теплових насосів і низькотемпературного обладнання. Освоєння студентами теоретичних знань в галузі специфіки теплотехнічних процесів перетворення теплової енергії, її передачі, а також придбання вмінь використовувати ці знання в професійній 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 перетворення теплової енергії» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Гідрогазодинаміка», «Тепломасообмін», «Джерела енергії теплотехнології та вторинні енергоресурси».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – оволодіння системним підходом при розрахунках та розробці простих та складних систем забезпечення теплових режимів апаратів, обладнання, що сприяє засвоєнню студентами системного підходу при розрахунках та розробці простих та складних систем вивчення циклів і схем парових та газових турбін, теплових насосів, низькотемпературних установок і методів оцінки їх енергетичної ефективності. Засвоєння принципів складання технологічних розрахунків при проектуванні та модернізації існуючих схем перетворень теплової енергії. Опанування цими знаннями студентами буде сприяти виробленню у них початкових навичок проведення теоретичних розрахунків, правильного вибору методу перетворення теплової енергії в інші види енергій, аналізу ефективності циклів теплових установок для забезпечення ефективної роботи обладнання.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Системи перетворення теплової енергії» 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 «Теплоенергетика та енергоефективні технології»](#) підготовки магістрів.

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:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.

СК6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.

СК9. Здатність оцінювати небезпеки при виконанні робіт у галузі теплоенергетики, оцінювати надійність роботи обладнання та систем.

Програмні результати навчання:

ПРН4. Відшукувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.

ПРН7. Знати розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.

ПРН16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Види і перетворення енергії. Принципи теорії перетворювачів енергії.			
1	Вступ. Еволюція уяви про енергію. Загальні питання теплової енергії та енергетики. Види взаємодій між тілами. Види енергій. Класифікація і технічні характеристики джерел енергії.	2	1
2	Основні термодинамічні процеси, що використовуються при виробництві електричної і теплової енергії. Закони термодинаміки. Термодинамічні поняття.	2	
3	Порівняння видів енергії. Закономірності перетворення енергії. Збереження і перенос енергії.	2	1
4	Методи теорії і розрахунку перетворювачів енергії.	2	
5	Принципи теорії узагальненого принципу перетворювача енергії.	2	
Змістовний модуль 2. Перетворювачі енергії.			
1	Перетворювачі теплової енергії.	2	1
2	Перетворювачі гравітаційної і механічної енергій.	2	
3	Перетворювачі електростатичної та магнітостатичної енергій.	2	1
4	Перетворювачі ядерної і анілігаційної енергій.	2	
5	Біологічні перетворювачі енергії.	2	

Разом за ОК:	20	4
---------------------	-----------	----------

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Теплові схеми ТЕС. Закон України «Про теплопостачання».	2	2
2	Розв'язання задач по визначенню складу палива і теплового балансу котельного агрегату.	2	
3	Розв'язання задач пов'язаних з роботою теплового насосу.	2	2
4	Розв'язання задач пов'язаних з використанням теплових труб.	2	
5	Розрахунки теплових режимів за нештатних умов експлуатації.	2	
Всього за ОК:		10	4

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювати матеріал з експлуатації систем терморегулювання теплонавантажених об'єктів.	3	4
2	Дати письмову відповідь: які існували передумови класифікації видів енергій?	3	4
3	Дати письмову відповідь: в чому полягає особливість перетворювачів упругої енергії?	3	4
4	Дати письмову відповідь: які процеси впливають на зміну стану охолоджувача?	3	4
5	Які існують характеристики теплових труб?	3	4
6	В чому полягають особливості перетворення електродинамічної енергії?	3	4
7	Надати опис теплової характеристики об'єкта.	3	4
8	Способи підвищення економічності об'єкта теплоенергетики.	3	4
9	Дати письмову відповідь: які фактори впливають на похибку при визначенні теплової характеристики об'єкта.	3	4
10	Як визначити місцевий опір газового тракту?	3	4
11	Як визначити місцевий опір рідинного тракту?	3	5
12	Вивчити і скласти схему системи охолодження теплоенергетичної установки.	3	4
13	Опрацювати матеріал щодо критеріальних рівнянь для розрахунку теплової характеристики об'єкта.	3	4
14	Які критерії вибору теплоносія?	3	4
15	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити теплофізичні, конструктивні та стикувальні параметри теплових труб?	3	4
16	Письмово пояснити, як відбувається моделювання теплових явищ.	3	4
17	Опрацювати матеріал і дати відповідь: як визначити ефективну теплопровідність змоченого гніту?	3	4
18	Навести класифікацію термосифонів.	3	4
19	Навести схему випарної системи охолодження з повітряним конденсатором.	3	4
20	Опрацювати матеріал і навести схему автономної двоконтурної випарної системи охолодження.	3	5
Всього за ОК:		60	82

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 робіт;
- усне опитування;
- тощо.

Підсумковий контроль – *диференційований залік*.

Для диф. заліку

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1. Види і перетворення енергії. Принципи теорії перетворювачів енергії.		
Лекційний курс*	10,0	4,0
Практичні роботи*	20,0	20,0
Самостійна робота*	20,0	26,0
Всього за змістовний модуль 1	50,0	
Змістовний модуль 2. Перетворювачі енергії.		
Лекційний курс*	10,0	4,0
Практичні роботи*	30,0	20,0
Самостійна робота*	10,0	26,0
Всього за змістовний модуль 2	50,0	
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 – *диференційований залік*.

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи)

денна	заочна		
9,0 - 10 балів	19,0 - 20 балів	Практична відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
7,0 - 8,9 балів	17,0 - 18,9 балів	Практична відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
5,0 - 6,9 балів	15,0 - 16,9 балів	Практична відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,0 - 4,9 балів	12,0 - 14,9 балів	Практична відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 - 1,9 балів	0 - 11,9 балів	Практична виконана на низькому рівні або дані незадовільні відповіді	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

Самостійна робота (в межах одного модуля)

денна	заочна		
Модуль 1 20 балів	Модуль 1 26 балів	Надані повні обґрунтовані відповіді, підготовка рефератів і презентацій	відмінно
Модуль 2 10 балів	Модуль 2 26 балів		
Модуль 1 15 балів	Модуль 1 20 балів	У відповідях допущені неточності, тема недостатньо розкрита	дуже добре
Модуль 2 8 балів	Модуль 2 20 балів		
Модуль 1 10 балів	Модуль 1 15 балів	У відповідях допущені помилки, неповний зміст рефератів	добре
Модуль 2 6 балів	Модуль 2 15 балів		
Модуль 1 5 балів	Модуль 1 10 балів	У відповідях допущені грубі помилки, не розкрита тема реферату	достатньо
Модуль 2 4 бали	Модуль 2 10 балів		
Модуль 1 0 - 1 балів	Модуль 1 0 - 1 балів	Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні	незадовільно
Модуль 2 0 - 1 балів	Модуль 2 0 - 1 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, 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.

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

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

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Гелету́ха Г.Г. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи [Текст] / Г. Г. Гелету́ха, Т. А. Железна, Ю. Б. Матвеев та ін.; за ред. Г. Г. Гелету́хи; НАН України, Ін-ут техн. теплофізики. — Київ: Академперіодика, 2022. — 373 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2053605>
2. Потапов М.Д. Енергетичний комплекс промислових підприємств [Електронний ресурс]: консп. лекцій / М. Д. Потапов; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса: ОНАХТ, 2019. — 81 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.63175>
3. Каїм С.Д.. Статистична теорія і моделювання високоенергетичних явищ у тектонофізиці [Текст]: монографія / С. Д. Каїм. — Вид. 2-ге допов. — Одеса: ВМВ, 2018. — 96 с.: табл., рис. — Бібліогр. наприкінці розд.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1681307>
4. Глосарій технічних термінів у сфері енергоефективності та відновлювальних джерел енергії [Текст] = GLOSSAR mit Fachbegriffen aus den Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien / пер. з нім. О. Блащук. — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2019. — 209 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1461332>
5. Клещов О.М. Енергетичний менеджмент та аудит. Теоретичні аспекти і практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. : для студентів, / А. Й. Клещов, О. М. Терентьєв, Н. А. Шевчук та ін. — Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 183 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2041182>

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. Оцінка енергетичної ефективності теплових систем [Текст]: навч. посіб. / Б. В. Димо, В. І. Пилипчак. — Київ: Технології і Ремонт, 2008. — 144 с.
5. Системи енергопостачання промислових підприємств [Текст]: навч. посіб. / С. С. Титар. — Одеса: АО БАХВА, 2002. — 356 с.: іл.
6. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії [Текст] / С.М. Бевз, Б.І. Бондаренко, О.Ф. Буткевич; за заг. ред. А.К. Шидловського; НАН України. — Київ: Укр. енцикл. знання, 2007. — 560 с.: іл., табл. — (Енергетика України на початку ХХІ століття).
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.59674>
7. Енергоефективність України: виклики часу [Текст] / Є. О. Бережний, В. М. Гавриленко, В. В. Григоровський, Л. В. Євтушенко // Вісник національної академії наук України. — Київ, 2013. — № 7. — С. 61-69.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.112674>
8. Методи термодинамічного аналізу термомеханічних систем: основи теорії, приклади та завдання [Електронний ресурс]: підручник / В. М. Арсеньєв, С. О. Шарапов; Сум. держ. ун-т. — Суми: СумДУ, 2022. — 322 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2059345>
9. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії [Текст]: навч. посіб. / М. Й. Олійник, В. Г. Лисяк, О. Б. Дудурич; за заг. ред. М. С. Сегеди. — Львів:

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 «Теплоенергетика
та енергоефективні технології»

проф. каф. НТІТ
БОШКОВА

/ПІДПИСАНО/

Ірина