

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



СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

**«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ТЕПЛОТЕХНІЧНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ»**

Мова навчання – *українська*

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

Код та найменування спеціальності *144 «Теплоенергетика»*

Освітньо-наукова програма *Енергетичний інжиніринг та
енергоаудит*

Ступінь вищої освіти *Бакалавр*

Затверджено на засіданні Методичної ради зі спеціальності
G4 «Енерговиробництво» (за спеціалізацією G4.02 «Теплоенергетика») галузі
знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
« 21 » червня 2026 р. протокол № 3 .

Реєстраційний номер в навчальному відділі

K31-01/2026-27

Кафедра: [Екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології](#)

Викладач: **Івченко Дмитро Олександрович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

Контакти:
dmitriy.ivchenko@gmail.com
 096-719-17-18

Профайл



1. Загальна інформація

Освітній компонент викладається на 4 курсі у 7 семестрі

Кількість: кредитів - 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	30	18	12	-
заочна	10	6	4	-
Самостійна робота, годин	Денна - 60		Заочна – 80	

Розклад занять <https://rozklad.ontu.edu.ua/>

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Технічні засоби теплотехнічного експерименту»

Предметом вивчення є матеріали і технічні засоби, що застосовуються у теплофізичному експерименті: критерії та принципи їх підбору, конструкція, методи розрахунку, способи компонування вимірювальних комплексів та заходи щодо забезпечення їх працездатності.

У курсі розглядаються основи вакуумної техніки, техніка низькотемпературного експерименту, техніка високих температур, а також техніка високих і надвисоких тисків.

ОК базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін: «Фізика», «Хімія», «Технічна механіка», «Матеріалознавство та технологія матеріалів», «Технічна термодинаміка», «Нарисна геометрія та інженерна графіка», «Метрологія та стандартизація», «Основи електротехніки та електроніки», «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Тепломасообмін».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – надання здобувачам знань, необхідних для науково-дослідної діяльності експериментального характеру, та формування навичок самостійного вирішення задач при конструюванні експериментальних установок.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технічні засоби теплотехнічного експерименту» є підготовка студентів до наукової діяльності експериментального характеру, прищеплення навичок самостійного розв'язання конкретних завдань пов'язаних з розробкою і створенням експериментального обладнання призначеного для вивчення теплофізичних властивостей речовин або дослідження процесів теплообміну. Отримані знання необхідні для безпосереднього використання в НДРС, курсовому й дипломному проектуванні.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- методологічні основи і світоглядну спрямованість дисципліни;
- будову та принцип дії лабораторного обладнання і приладів, що використовуються в теплофізичному експерименті;
- будову та принцип дії технічних засобів, що застосовуються в експериментальному обладнанні;

- методи проектних розрахунків вузлів та систем експериментального обладнання;
- вміти:**
- використовувати сучасне обладнання і вимірювальну техніку в практиці теплофізичного експерименту;
 - проектувати окремі вузли і системи експериментальних установок для дослідження теплофізичних властивостей речовин;
 - виготовляти і градувати термопари та термометри опору;
 - здійснювати випробування вакуумних систем і систем високого тиску та вживати заходів щодо усунення їх несправностей.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компонента «Основи електротехніки та електроніки» 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

ІК-1. 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:

3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
7. Здатність працювати в команді.
8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
10. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
11. Навички використання стандартизованих методів розрахунків.

Спеціальні (фахові) Компетентності (ФК):

2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.
4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
6. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.
13. 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:

2. 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.

3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
19. Розуміти процеси перенесення теплоти та маси в елементах теплотехнічного обладнання та визначати шляхи оптимізації процесів.
20. Вміти аналізувати теплогідродинамічні процеси при конструюванні теплоенергетичного обладнання та оцінювати ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Технічні засоби експерименту при вакуумі та низьких температурах			
1.	Вступ. Основні тенденції розвитку нової техніки; інтенсифікація робочих процесів і розширення діапазону параметрів. Роль експериментальних досліджень. Інтерпретація результатів фізичного експерименту. Впровадження електроніки. Структурна схема експериментальної установки.	4	1.2
2.	Основи вакуумної техніки. Властивості газів і пари при низьких тисках; режими течії газів; структурна схема вакуумної системи; відкачка; швидкість дії, швидкість відкачки, провідність, газовий потік; основне рівняння вакуумної техніки; вакуумні насоси, уловлювачі, арматура; складання і випробування систем; течешукачі; вимірювання вакууму.	4	1.2
3.	Техніка низькотемпературного експерименту. Матеріали та теплоізоляція кріогенних установок; методи одержання і підтримання низьких температур; холодильні та кріогенні установки; компресійні та каскадні системи; судини Дьюара, кріостати, регулятори тиску; основи розрахунку систем охолодження на рідкому азоті.	2	1.2
Змістовний модуль 2. Технічні засоби експерименту при високих температурах і високих та надвисоких тисках			
1.	Техніка високих температур. Особливості високотемпературних досліджень; матеріали високотемпературної техніки; жаротривкість і жароміцність; кераміка та вогнетривкі матеріали; високотемпературні теплоносії; електропечі опору, силітові, графітові, водневі та вакуумні печі; індукційні та електронно-променеві способи нагріву; дугові печі та плазмотрони.	4	1.2
2.	Техніка високих і надвисоких тисків. Шкала тисків; особливості експериментальної техніки; вибір матеріалів; середовища, що передають тиск; міцність і деформації; апарати високого тиску та багатошарові посудини; з'єднання, ущільнення, арматура, оглядові вікна та електровводи; насоси, компресори, дотискувальні ступені, мультиплікатори; вимірювання високих тисків манометрами та перетворювачами.	4	1.2
Разом за ОК:		18	6

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<i>Ознайомлення з вакуумною системою та її випробування</i>	2	0.5
2	<i>Методи виявлення теч у вакуумних системах</i>	2	0.5
3	<i>Градування вакуумметрів</i>	2	0.5
4	<i>Виготовлення термопар і термометрів опору</i>	2	0.5
5	<i>Градування термопар і термометрів опору</i>	2	1
6	<i>Тарування внутрішнього об'єму пікнометра</i>	2	1
Всього за ОК:		12	4

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<i>Опрацювання лекційного матеріалу</i>	8	12
2	<i>Підготовка до практичних робіт</i>	14	18
3	<i>Підготовка до лабораторних робіт</i>	14	18
4	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції: 1) Похибки вимірювань та оцінювання невизначеності результатів теплотехнічного експерименту. 2) Термометричні засоби та датчики температури в теплотехнічному експерименті. 3) Вимірювання теплових потоків та коефіцієнтів теплопередачі. 4) Автоматизація теплотехнічного експерименту та реєстрація експериментальних даних. 5) Калібрування та метрологічне забезпечення теплотехнічних вимірювань. 6) Проектування та оптимізація теплофізичної експериментальної установки.	12	16
5	<i>Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань</i>	12	16
Всього за ОК:		60	80

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача вищої освіти проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за освітніми компонентами, що забезпечують вивчення даного освітнього компонента (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 освітнього компонента;
- виконання і захист практичних/лабораторних робіт;
- усне опитування.

Підсумковий контроль – **екзамен**

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовий модуль 1. Основи електротехніки		
Лекційний курс*	3	3
Лабораторні роботи*	12	12
Самостійна робота*	5	5
Тестування**	15	15
Всього за змістовний модуль 1	35,0	35,0
Змістовий модуль 2. Основи електроніки		
Лекційний курс*	2	2
Лабораторні роботи*	6	6
Самостійна робота*	10	10
Індивідуальне завдання	17	17
Всього за змістовний модуль 2	35,0	35,0
Екзамен	30,0	30,0
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](#).

** У разі проведення контрольних заходів під час лекційних занять.

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

Контрольні заходи під час лекційного курсу (оцінювання однієї роботи денна та заочна форма навчання)

0.8 - 1 балів	<i>Контрольна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
0.6 - 0.7 балів	<i>Контрольна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
0.4 - 0.5 балів	<i>Контрольна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
0.2 - 0.3 балів	<i>Контрольна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0 - 0.1 балів	<i>Контрольна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи денна та заочна форма навчання)

2.4 - 3 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
1.8 - 2.3 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
1.2 - 1.7 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
0.6 - 1.1 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0 - 0.5 балів	<i>Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Тестування**

2.4 - 3 балів	<i>90 - 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
1.8 - 2.3 балів	<i>74 – 89% правильних відповідей</i>	дуже добре
1.2 - 1.7 балів	<i>60 – 73% правильних відповідей</i>	добре
0.6 - 1.1 балів	<i>35 – 59 % правильних відповідей</i>	достатньо
0 - 0.5 балів	<i>0-35 % правильних відповідей</i>	незадовільно

Індивідуальне завдання* (оцінювання однієї роботи денної та заочної форм навчання)

13.6 - 17 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
10.2 - 13.5 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
6.8 - 10.1 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
3.4 - 6.7 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0 - 3.3 балів	<i>Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Самостійна робота* (оцінювання однієї теми денної та заочної форм навчання)

2 - 2.5 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
1.5 - 1.9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
1 - 1.4 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
0.5 - 0.9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 - 0.4 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	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, мозговий штурм, проєктний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступним захистом результатів досліджень.

Самостійна робота(реферати, доповіді з презентаціями, індивідуальні навчально-дослідні завдання тощо): 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

Базові (основні):

1. Основи теплотехніки [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М. М. Шинкарик, О. І. Кравець ; Тернопіл. нац. техн. ун-т імені Івана Пулюя. — Тернопіль : Паляниця В. А., 2024. — 132 с.
2. Організація наукових досліджень [Текст] : навч. посіб. / В. М. Кислий. — Суми : Унів. кн., 2023. — 224 с. — МОН.
3. Основи наукових досліджень, планування та обробка результатів експерименту [Електронний ресурс] : підручник за освітньою компонентою : для здобувачів вищ. освіти технологічних, технічних та економічних спеціальностей / І. Л. Бошкова, В. Г. Мураховський, Ф. А. Трішин ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса, 2023. — 184 с.
4. Методологія наукових досліджень технічних об'єктів та їх оптимізація [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. С. Білецький ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". — Харків : ФОП Халіков Руслан Халікович, 2023. — 118 с.
5. Термодинаміка, тепломасообмін і теплопередача [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спец. 101 "Екологія", 144 "Теплоенергетика" всіх форм навчання / Б. А. Кутний, О. В. Череднікова. — Полтава : Нац. ун-т "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка", 2022. — 182 с.

Додаткові:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з освітньої компоненти "Теоретичні основи теплотехніки, теплосилове господарство, гідравліка та приводи механотронних систем" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 131 "Прикладна механіка" та 133 "Галузеве машинобудування" ден. та заоч. форм навчання / В. О. Волчок ; відп. за вип. О. С. Тітлов ; Каф. нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 50 с.

2. Техніка лабораторних досліджень в екології [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. В. Филипчук, В. І. Буркут ; Чернівецьк. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. — Чернівці : Рута ; Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. — 151 с.

3. Технічні засоби теплотехнічного експерименту. Термопарі і термометри опору [Електронний ресурс] : метод. вказівки до викон. лаб. робіт / В. П. Желєзний, Ю. В. Семенюк, С. М. Губанов, Д. О. Івченко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 27 с.

4. Технічні засоби теплотехнічного експерименту. Вакуумна техніка [Електронний ресурс] : метод. вказівки до викон. лаб. робіт / В. П. Желєзний, Ю. В. Семенюк, С. М. Губанов, Д. О. Івченко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 41 с.

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

Дмитро ІВЧЕНКО

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри ЕТ та ПЕ

Протокол від «13» травня 2026 р. № 10

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Юрій СЕМЕНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми
«Енергетичний інжиніринг
та енергоаудит»

ПІДПИСАНО

Олександр ТІТЛОВ