

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



СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Метрологія та стандартизація»

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

К29-09

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 - 3, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	42	24	-	18
заочна	14	8	-	6
Самостійна робота, годин	Денна – 48		Заочна – 76	

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Метрологія та стандартизація» сприяє підготовці спеціалістів, озброєних знаннями комплексних та взаємопов'язаних понять метрології, стандартизації і сертифікації, та їх впливу на сучасні виробництва; ознайомлення з засобами і методами вимірювань, з видами еталонів, калібруванням і перевіркою засобів вимірювання, забезпеченням єдності вимірювань, органами метрології і системою стандартизації.

Освітній компонент «Метрологія та стандартизація» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Вища математика», «Фізика», «Технічна механіка».

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту – сприяння виробленню у здобувачів вищої освіти професійних навичок з теоретичних основ в області метрології та стандартизації, оволодіння методами вимірювання фізичних величин за допомогою сучасних метрологічних засобів; методами опрацювання результатів вимірювання; методологічними і організаційними положеннями стандартизації.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Метрологія та стандартизація» 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 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:

- ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК6.Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

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

СК10.Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання:

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

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

ПРН14. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи метрології.			
1	Предмет метрології. Одиниці фізичних величин. Метричні міри. Принципи побудови систем одиниць фізичних величин. Міжнародні й національні організації з метрології. Склад метрологічного забезпечення. Методи повірки. Еталони і повірочні схеми. Вимірювання, контроль і випробування. Засоби вимірювальної техніки та їх елементи. Види і методи вимірювання.	2	1
2	Похибки результатів прямих вимірювань. Ймовірнісна оцінка похибок вимірювань. Похибки опосередкованих вимірювань. Методи зниження похибок вимірювань: класифікація, структурні алгоритмічні та програмні методи зниження систематичних похибок.	2	0,5
3	Статичні характеристики засобів вимірювальної техніки. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Метрологічні характеристики. Нормування характеристик похибок. Вимірювальний експеримент і методики виконання вимірювання. Технічна і правова сутність методики виконання вимірювання.	2	1
4	Організація нагляду за вимірювальною технікою на підприємстві. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Організація й завдання метрологічної служби підприємства. Приміщення для вимірювальної лабораторії.	2	0,5
5	Системи якості і безпечності, управління якістю і безпечністю продукції. Характеристики й методи оцінки якості продукції. Системи якості продукції. Сертифікація систем якості й безпечності. Атестація виробництва.	2	0,5

6	Засоби вимірювання рівня рідини. Засоби вимірювання тиску й температури. Засоби вимірювання витрат та кількості рідини та газу. Засоби вимірювання складу рідини. Засоби вимірювання складу газів.	2	1
---	--	---	---

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 2. Основи стандартизації.			
1	Теоретичні і правові основи стандартизації. Мета, завдання, цілі та суб'єкти національної стандартизації.	2	0,5
2	Органи зі стандартизації в Україні та їх функції. Державне підприємство «УкрНДНЦ», головні та базові організації, їх задачі, правила та обов'язки.	2	0,5
3	Організація робіт зі стандартизації і вимоги до змісту нормативних документів. Основні види стандартів та їх функції. Особливості основоположних та загально-технічних стандартів.	2	0,5
4	Порядок розроблення, затвердження, видання, перевірки, перегляду, зміни і скасування стандартів. Порядок впровадження стандартів.	2	0,5
5	Державний нагляд за впровадженням і додержанням стандартів. Розвиток та стандарти штрихового кодування. Сертифікація продукції.	2	1
6	Національне агентство із акредитації України. Знаки відповідності. Маркування небезпечних речовин.	2	0,5
	Разом за ОК:	24	8

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розрахунок абсолютних, відносних та приведених похибок.	2	
2	Розв'язання метрологічних задач.	2	2
3	Засоби вимірювання густини і в'язкості рідини. Денсиметри. Віскозиметри.	2	
4	Засоби вимірювання вологості палива.	2	
5	Точність вимірювання температури.	2	2
6	Точність вимірювання тиску.	2	
7	Точність вимірювання витрати рідини і газу.	2	
8	Порядок впровадження стандартів.	2	
9	Порядок стандартів штрихового кодування.	2	2
Всього за ОК:		18	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Опрацювати матеріал на тему: «Основи теорії похибок».	4	6
2.	Дати письмові відповіді: які існують похибки? Як впливає метод вимірювання на точність отриманих результатів?	4	6
3.	Міжнародна система одиниць SI. Написати найменування й розмірність одиниць.	3	6

4.	Скласти таблицю похідних одиниць, що мають спеціальне найменування.	4	7
5.	Перелічити міжнародні та національні організації з метрології.	5	7
6.	Дати письмові відповіді: в чому полягає мета метрологічного забезпечення єдності вимірювань? Які складові частини?	4	6
7.	Ознайомитись з методиками повірки і калібрування засобів вимірювальної техніки.	4	7
8.	Опрацювати матеріал на тему: «Міжнародна практична температурна шкала: основні фіксовані точки».	5	7
9.	Зобразити схему структури стандартизації.	4	6
10.	Дати письмову відповідь: «Якими документами регламентується робота зі стандартизації в Україні?»	4	6
11.	Зобразити схему видів стандартів національної системи стандартизації України.	3	6
12.	Дати письмову відповідь: «Що являється об'єктом стандартизації на підприємстві?»	4	6
Всього за ОК:		48	76

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.**

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1. Основи метрології.		
Лекційний курс*	12,0	4,0
Практичні роботи*	25,0	10,0
Самостійна робота*	13,0	36,0
Всього за змістовний модуль 1	50,0	
Змістовний модуль 2. Основи стандартизації.		
Лекційний курс*	12,0	4,0
Практичні роботи*	20,0	5,0
Самостійна робота*	18,0	41,0
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

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)

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

Самостійна робота

денна	заочна		
Модуль 1 13 балів	Модуль 1 36 балів	Самостійна робота виконана відповідно обраний темі, зауважень немає	відмінно
Модуль 2 18 балів	Модуль 2 41 балів		
Модуль 1 11 балів	Модуль 1 30 балів	У відповідях допущені неточності, тема недостатньо розкрита	дуже добре
Модуль 2 16 балів	Модуль 2 35 балів		
Модуль 1 9 балів	Модуль 1 25 балів	У відповідях допущені помилки, неповний зміст рефератів	добре
Модуль 2 14 балів	Модуль 2 30 балів		
Модуль 1 7 бали	Модуль 1 20 балів	У відповідях допущені грубі помилки, не розкрита тема реферату	достатньо
Модуль 2 12 балів	Модуль 2 25 балів		
Модуль 1 5 бали	Модуль 1 8 балів	Самостійна робота виконана на низькому рівні, відповіді незадовільні	незадовільно
Модуль 2 10 балів	Модуль 2 10 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 занять, робота в малих групах;
- словесні: лекції у традиційному їх викладі; практичні з виконанням практичних робіт, 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, 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. Салавеліс, А.Д. Стандартизація, метрологія та сертифікація [Текст] : підручник / А. Д. Салавеліс, С. М. Павловський ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : Олді+, 2023. — 212 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2040439>
2. Муратов, В.Г. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Г. Муратов. — Вид. 3-е, допов. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 390с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2048387>
3. Буданов, В.О. Метрологія і стандартизація [Електронний ресурс] : підручник / В. О. Буданов, В. І. Мілованов . — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 340 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.145757>
4. Буданов, В.О. Метрологія і стандартизація [Текст] : підручник / В. О. Буданов, В. І. Мілованов . — Одеса : ФОП Бондаренко М.О., 2019. — 314 с. : іл. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1657454>
5. Аванес'янц, А.Г. Деталі машин. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. Г. Аванес'янц. — Одеса, 2020. — Електрон. текст. дані: 246 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1460341>

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. Пізінцалі, Л.В. Метрологія, стандартизація, системи якості [Текст] : практикум : навч. посіб./ Л. В. Пізінцалі, Н. І. Александровська, В. В. Добровольський ; за заг. ред. Л. В. Пізінцалі. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. — 264 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 256-257. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.160702>

5. Железна, А.О. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань [Текст] : навч. посіб. / А. О. Железна, В. А. Кирилович ; Житомир. держ. технол. ун-т. — Київ : Кондор, 2004. — 796 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT-cnv.BibRecord.164395>
6. <http://www.liveinternet.ru/click>
7. Саранча, Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю [Текст] : підручник / Г. А. Саранча ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. — Київ : Центр навч. літ., 2006. — 672 с. — МОН. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT-cnv.BibRecord.27249>

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