

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**144Б ОК 31 МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ
ТА ПРИЛАДИ**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	3 кредитів (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (18 академічних годин), практичні заняття (10 академічних годин), лабораторні заняття (8 академічних годин)	
Форма контролю	Диференційний залік	

Координатор

Викладач: Голік Ю.С., професор університету, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук (22 статі у фахових виданнях України; 12 статей у періодичних виданнях, які включено до наукометричних баз, рекомендованих МОН (в т.ч. 6 статті у НМБ Scopus); 7 публікацій в інших виданнях (в.т.ч. 5 публікації у виданні Польщі, Чехії, Англії, Франції), 5 монографій (видано в Україні), 3 монографії у складі колективних монографій видано в Німеччині, Польщі 5 патентів, 2 навчальних підручника під грифом МОН, 5 навчальних посібників (один видано в 2-х частинах, інший - у співавторстві); підготовлено 15 магістрів, 1 кандидат технічних наук).

Асистент координатора

Голік Ю.С., професор, к.т.н., доц.

Мета навчальної дисципліни: визначити місце метрології в системі наук та вимірювань серед інших загальнонаукових емпіричних методів пізнання.

Завдання навчальної дисципліни: сприяє формування у студентів знань, умінь та навичок для професійного опанування чинної в Україні системи стандартів в галузі теплоенергетики та енергозбереження, сертифікації підприємств та продукції. Викладання дисципліни має на меті вивчення основ головних стандартів з метрології.

Освоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень використання виміральної техніки та систем.

Передумови для вивчення дисципліни

Базовими навичками для вивчення даної дисципліни є раніше здобуті знання в рамках дисциплін: «Вступ до спеціальності», «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Вища математика», «Теоретична та технічна механіка», «Тепломасообмін».

Компетентності за ОПП

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.

ЗК 7 Здатність працювати в команді.

ЗК 9 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК 1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК 2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК 7 Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

СК 8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК 10 Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК 11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

РН 7 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.

РН 8 Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

РН 9 Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- метрологію як науку про вимірювання, теоретичні та практичні аспекти метрології для здійснення екологічного контролю; фізичні величини та їх одиниці, міжнародну систему одиниць;
- види та методики вимірювань; засоби виміральної техніки; загальні відомості про еталони;
- похибки вимірювань і засобів виміральної техніки;
- основні терміни, положення, мету, завдання, об'єкти стандартизації, теоретичні і методичні основи стандартизації;
- систему стандартів з енергозбереження; міжнародну стандартизацію, їх організації;
- маркування, маркування товарів, штрихове кодування;

- порядок проведення сертифікації та акредитації лабораторій аналітичного контролю стану навколишнього середовища;
- законодавчу базу з метрології, стандартизації, сертифікації;

вміти :

- проводити всі етапи вимірів фізичних величин;
- використовувати нормативні документи й стандарти в екологічній діяльності для оцінки впливу антропогенних та природних факторів на навколишнє середовище, аналізу відповідної ситуації і прийняття конкретних рішень;
- читати символи екологічного маркування, маркування товарів, штрихового кодування.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Теоретичний курсу засвоєний частково. Деякі практичні навички роботи не сформовані. Студент виявляє поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь є недостатньо осмисленою. Уміє застосовувати знання для виконання завдань за зразком. Більшість робіт, передбачених програмою виконано, якість виконаних деяких із них оцінена мінімальним балом.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: залік; поточні тести; стандартизовані тести; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; реферати, есе; консультації; результати лабораторних робіт, інші види індивідуальних та групових завдань.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь го	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Метрологія та стандартизація в галузі теплоенергетики												
Вступ	4	2				2						
Лекція 1. Теоретичні основи стандартизації та сертифікації. Забезпечення єдності вимірів.												
Лекція 2. Метрологія як наука. Фізичні величини. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення	12	2	2	2		6						

єдності вимірів.												
Лекція 3. Національна система стандартів.	10	2				8						
Лекція 4. Система стандартів енергозаощадження та енергозбереження. Стандарти з охорони атмосферного повітря.	12	2	2			8						
Лекція 5. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.	10	2				8						
Лекція 6. Сутність і завдання сертифікації. Теплоенергетична сертифікація.	8	2				6						
Разом за змістовим модулем 1	56	12	4	2		38						
Змістовий модуль 2. Основи теплоенергетичних вимірювань. теплоенергетичне маркування.												
Лекція 7. Нормативно-технічні аспекти теплотехнічних та теплоенергетичних вимірювань.	12	2	2	2		6						
Лекція 8. Тепловізійне вимірювання.	11	2	2	2		5						
Лекція 9. Сучасні методи теплотехнічних вимірювань.	11	2	2	2		5						
Разом за змістовим модулем 2	34	6	6	6		16						
Усього годин	90	18	10	8		54						

Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій та семінарських занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних та лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому семінарському занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння

студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі або диференційованого заліку.

Методичне забезпечення

- 1.Голік Ю.С. «Метрологія, стандартизація та теплотехнічні вимірювання», конспект лекцій – НУПП. – 2020. – 44 с.
- 2.Голік Ю.С. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Метрологія, стандартизація та теплотехнічні вимірювання». – НУПП. – 2020. – 44 с.
- 3.Торонченко О.М., Чухліб Ю.О., Рома В.В. Навчально-методичний посібник до практичних занять з дисципліни «Екологічна стандартизація, сертифікація та маркування».- ПолтНТУ. – 2016. – 96 с.

Рекомендована література

Базова

- 1.Косова Л.О., Промоскаль В.І., Червоний В.В. Метрологія та стандартизація в теплоенергетиці [Електронний ресурс]: Підручник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика»/КПІ ім. Ігоря Сікорського / УПА (м. Харків) ; , -Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, - 451с.
2. Тарасова В. П., Малиновський О. В., Рибак В. П. Метрологія. Стандартизація і сертифікація: Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 263 с.
3. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Метрологія: стандартизація і сертифікація: Підручник. - Київ, «Академія». - 2006 р. – 368 с.
4. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» Відомості Верховної Ради, 1998 № 30 – 31.
5. Закон України «Про стандартизацію» Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 31.
6. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» ВВР, 2006 №12.
7. Преображенский П.П. Теплотехнические измерения и приборы — М.: Энергия, 1978. — 703с.
8. Кузнецов Н.Д., Чистяков Н.С. Сборник задач и вопросов по теплотехническим измерениям и приборам. — М. Энергоатомиздат. 1985 — 328с.
9. Туяхов А.І. Практична метрологія і виміри. Навчальний посібник – Севастополь: «Вебер», 2003. – 288 с.

Допоміжна

1. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
2. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник /Р.В.Бичківський, П.Г.Столярчук – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрология. М.,2001г.
4. Сергеев А.Г., Латышев М.В.,Терегеря В.В.Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие .- М.:Логос,2003.- 536с.
5. УКНД Український класифікатор нормативних документів ДК 004–2003.
6. Перелік продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, затверджений наказом Держспоживстандарту України 01.02.2005 № 28 і зареєстрований в Міністерстві юстиції України 04.05.2005 під № 466/10746.

7. Барановська В.Є., Берзіна С.В., Богдан О.Д., Возний О.І., Камаса М.Ю., Потапенко В.Г., Савицький В.В., Шереметьєва Л.А., Яреськовська І.І. Настанова щодо застосування зелених закупівель в державному та приватному секторах економіки. Методичний посібник. – Київ: вид-во «Інтерсервіс», 2013. – 76 с.
8. Берзіна С.В. Системи екологічного управління. Довідниковий посібник з впровадження міжнародних стандартів серії ISO 14000. – К.: Aiva Plus Ltd, 2009. – 62 с.
9. Біленька, І.Р. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в харчовій промисловості [Текст]: підруч. для вищих навчальних закладів / І.Р. Біленька, Я.Г. Верхівкер, А.К.Дяконова; під заг. ред. І.Р. Біленької; Одеськ. нац. академія харч. технологій. – Одеса: Поліграф, 2008 – 276 с.

Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія, стандартизація та теплотехнічні вимірювання» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 «Теплоенергетика». / Уклад. Ю.С. Голік. – НУПП, 2020 – 11 с.
2. Конституція України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// rada.gov.ua/](http://rada.gov.ua/)
3. Кодекси України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// kodeksy.com.ua/](http://kodeksy.com.ua/)