

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет пожежної безпеки

Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Стандартизація, метрологія та сертифікація»
професійна (вибіркова)**

за освітньо-професійними програмами – «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежна безпека»
підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
в галузі знань 26 «Цивільна безпека»
спеціальність 261 «Пожежна безпека»

Рекомендовано кафедрою пожежної профілактики в населених пунктах на 2023-2024 навчальний рік.

Протокол від «__» травня 2023 року № __

Силабус розроблено відповідно Робочої програми навчальної дисципліни «Стандартизація, метрологія та сертифікація у сфері пожежної безпеки»

2023 р.

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Стандартизація, метрологія та сертифікація у сфері пожежної безпеки», сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти. Набуття здобувачами вищої освіти відповідних знань та практичних навичок необхідно для розв'язання задач, пов'язаних з оволодінням методами розрахунку похибок результатів вимірювань при проведенні метрологічної атестації або перевірки засобів вимірювальної техніки.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння знаннями та вміннями щодо вивчення нормативних документів щодо здійснення єдиної технічної політики у сфері забезпечення єдності вимірювань у системі ДСНС України.

Відмінною особливістю даного курсу є те, що розглянуті теоретичні відомості підкріплені практичними навичками, які здобувач отримує під час практичних занять та при виконанні лабораторних робіт.

Інформація про викладача

Загальна інформація	Рудаков Сергій Валерійович, доцент кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 347. Робочий номер телефону – 707-34-38.
E-mail	serg_73@i.ua
Наукові інтереси*	- дослідження розподілу законів випадкової величини за малим числом спостережень; - дослідження методів розрахунку похибок результатів вимірювань при проведенні метрологічної атестації засобів вимірювальної.
Професійні здібності*	- професійні знання і значний досвід оцінювання метрологічних параметрів засобів вимірювальної техніки протипожежного призначення.

* – заповнюється за бажанням НПП.

Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 347. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: навчальна дисципліни «Стандартизація, метрологія та сертифікація» є вибірковою для підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за освітньо-професійними програмами

«Пожежна безпеки», «Аудит пожежної та техногенної безпеки» вивчається з метою набуття здобувачами вищої освіти професійно-орієнтованих знань, необхідних для визначення концепції розвитку метрологічної служби ДСНС України та реалізація її шляхом розроблення відповідних планів.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки 2023/2024	4	
Семестр	8	
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	3	
- кількість модулів	2	
- загальна кількість годин	90	
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	10	
- практичні заняття (годин)	20	
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)		
- курсовий проект (робота) (годин)		
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)	60	
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)		
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	диференційний залік	

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Пожежна безпека вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Аналізувати інформацію про наявність розроблених і обґрунтованих заходів з підвищення рівня протипожежного захисту об'єкта; розробляти та пропонувати обґрунтовані заходи, інженернотехнічні рішення щодо запобігання виникненню та поширенню пожеж.	ПРН06
Дисциплінарні результати навчання	
Відшукувати необхідну інформацію у науково-технічній	

літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати і оцінювати наявну інформацію стосовно метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки протипожежного призначення.	
Аналізувати встановлені в технічній документації на будівлі і споруди об'єктів стандартизовані та сертифіковані вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки.	

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність перевіряти, контролювати, оцінювати технічний стан систем протипожежного захисту, брати участь у застосуванні і експлуатації цих систем	ПК17
Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Здатність до проведення випробувань та вимірювань за допомогою засобів вимірювальної техніки	

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Метрологічне забезпечення

Тема 1.1. Метрологія. Терміни та визначення. Особливості основ метрології. Вимірювання. Фізичні величини. Принципи побудови. Одиниці фізичної величини. Система SI. Правила застосування одиниць фізичних величин. Класифікація вимірювань і методів вимірювань.

Тема 1.3. Засоби вимірювальної техніки. Класифікація засобів вимірювальної техніки. Похибки засобів вимірювальної техніки

Тема 1.4. Похибки вимірювань. Класифікація похибок вимірювання. Систематичні похибки вимірювань. Випадкові похибки вимірювань. Надмірні похибки.

Тема 1.5. Обробка результатів вимірювання.

Правила подання результатів вимірювання. Основні способи додавання похибок вимірювання. Обробка результатів багатократних вимірювань.

Тема 1.6. Метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки

МОДУЛЬ 2. Стандартизація і сертифікація

Тема 2.1. Стандартизація та сертифікація.

Основні визначення в стандартизації. Роль стандартизації у розвитку народного господарства України. Принципи та методи стандартизації.

Тема 2.2. Об'єкти стандартизації.

Категорії та види стандартів. Затвердження та державна реєстрація стандарту. Видання та впровадження стандартів.

Тема 2.3. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти. Національні системи стандартів. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів.

Тема 2.4. Основи сертифікації. Сутність та завдання сертифікації.

Розвиток сертифікації. Міжнародна система сертифікації та система сертифікації України. Сертифікат відповідності на протипожежну продукцію.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти очна (денна)					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
1- й семестр						
Модуль 1 Метрологічне забезпечення						
Тема 1.1. Метрологія. Терміни та визначення	8	2	2		4	
Тема 1.2 Засоби вимірювальної техніки.	14	2	2		10	
Тема 1.3 Похибки вимірювань	12		4		8	
Тема 1.4 Обробка результатів вимірювання. Модульна контрольна робота	12		4		6	2
Тема 1.5. Метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки	2	2				
Разом за модулем 1	48	6	12		28	2
Модуль 2 Стандартизація і сертифікація						
Тема 2.1 Стандартизація та сертифікація	8	2	2		4	
Тема 2.2 Об'єкти стандартизації	16		2		14	
Тема 2.3 Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти. Національні системи стандартів	8		2		6	
Тема 2.4. Основи сертифікації. Сутність та завдання сертифікації	10	2	2		6	
Разом за модулем 2	42	4	8		30	
Разом	90	10	20		60	2

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метрологічні характеристики ЗВТ	2
2	Обробка результатів вимірювального експерименту	6
3	Розрахунок похибки вимірювання	4
3	Класи точності засобів вимірювальної техніки	2
5	Система стандартів в пожежній безпеці	2
6	Сертифікація у сфері пожежної безпеки	2
7	Модульна контрольна робота 1. Розрахунок похибки вимірювання	2
	Разом	20

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Модульна контрольна робота

Виконується по варіантам на окремому аркуші, на якому вказується прізвище, ім'я, та по-батькові, група, номер модульної контрольної роботи та варіант. Модульна контрольна робота складається з двох питань та практичної задачі, що містять вивчений теоретичний матеріал за наступною темою: Метрологічні характеристики. Похибки вимірювань. На основі аналізу повноти відповідей виставляється загальна оцінка за модульну контрольну роботу.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: проведення контрольних заходів окремо за кожним модулем дисципліни. Підсумковий контроль – диференційний залік.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі виконання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення аудиторної письмової роботи під час проведення практичного заняття. Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з індивідуальних завдань-задач та контрольних питань. Розв'язання задач повинно складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності схем та графіків (за необхідності), порівняння одержаних результатів з довідниковими даними (за необхідністю), обґрунтованого, змістовного висновку на питання задачі.

Відповіді на контрольні питання повинні бути повними, підтвердженими вимогами нормативних документів, схемами, малюнками (за необхідності).

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	6	2	12
	практичні заняття	12	2	24
	за результатами виконання модульної контрольної роботи	1	16	16
Разом за модуль 1				52
Модуль 2	лекції	4	2	16
	практичні заняття	8	2	16
Разом за модуль 2				36
Разом за поточний контроль				88
II. Підсумковий контроль: Диференційний залік				12
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

2 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

1 бал – здобувач частково володіє матеріалом та може окреслити лише деякі проблеми теми;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкрив лише окремі положення при цьому допустив суттєві помилки.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка викладання, культура мови, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 16 балів):

16 балів – вірно розв'язані всі задачі з дотриманням всіх вимог до виконання, надані повні відповіді на контрольні питання;

11-15 балів – вірно розв'язані всі задачі, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки, надані відповіді на контрольні питання;

6-10 балів – розв’язані всі задачі, але допущені граматичні чи стилістичні помилки, надані неповні відповіді на контрольні питання;

1-5 бали – розв’язані всі задачі, але допущені помилки в розрахунках та оформленні звітних матеріалів, надані відповіді не на всі контрольні питання;

0 балів – завдання не виконане.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційованому заліку: оцінка по заліку виставляється по результатам двох модулів із врахуванням поточної успішності здобувача вищої освіти.

У разі, коли здобувач вищої освіти виявить бажання підвищити оцінку по заліку, проводиться співбесіда, зміст якої передбачає відповіді на теоретичні питання за матеріалом обох модулів.

Перелік теоретичних питань та типових задач для підготовки до диференційного заліку:

Модуль 1. Метрологічне забезпечення.

1. Предмет, основи та завдання метрології.
2. Державний метрологічний контроль і нагляд.
- 3 Роль метрології та виміральної техніки у сфері пожежної безпеки.
4. Особливості міжнародної системи одиниць фізичних величин
5. Похідні одиниці міжнародної системи одиниць фізичних величин
6. Основні та додаткові одиниці фізичних величин, їх визначення та кваліфікація
7. Оцінка випадкової складової похибки результату вимірювання
8. Загальні положення про метрологічну службу ДСНС України.
9. Систематичні похибки результатів вимірювання.
10. Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювання
11. Закони розподілу випадкової похибки
12. Виявлення грубих похибок результатів вимірювання
13. Розмірності фізичних величин
14. Міжнародна система одиниць.
15. Класифікація вимірально-інформаційних систем.
16. Розмірності похідних фізичних величин

Задачі:

1. Для вимірювання швидкості руху тіла за допомогою рулетки і точного годинника з відносною похибкою $\delta_v = \pm 1\%$ було визначено, що тіло просунулося на 10 см "у точності" за 3 с. Скільки цифр треба залишити після коми при записі результату?

2. Оцінити приведену, абсолютну та відносну похибки вимірювання постійної напруги приладом Ц4311 за шкалою з межею 150 В, якщо показання приладу складають 130 та 70 В. Записати результати вимірювань.

3. Оцінити приведену, абсолютну та відносну похибки вимірювання постійного струму приладом М4200 за шкалою з межами – 150 ... 0... 150 мА, якщо показання приладу складають 150 та – 50 мА. Записати результати

вимірювань.

4. Визначити відносну похибку запису чисельних значень A_1 : 9; 9,0; 99; 9,9; 0,99; 0,099; 0,999.

Модуль 2. Сертифікація і стандартизація

1. Системи технічного контролю.

2. Системи сертифікації.

3. Застосування принципів управління якістю продукцією пожежного призначення.

4. Державна система стандартизації України.

5. Розроблення, прийняття, перевірка, перегляд стандартів.

6. Порядок застосування стандартів.

7. Види стандартів.

8. Системи сертифікації продукції протипожежного призначення

9. Вимоги до нормативних документів на продукцію, яку сертифікують.

10. Визначення результатів сертифікації продукції протипожежного призначення.

11. Елементи системи якості продукції.

12. Коефіцієнти вагомості показників якості ЗВТ.

Задачі:

1. Порядок визначення коефіцієнтів вагомості при використанні методу переваг (рангів).

2. Визначити коефіцієнти вагомостей чотирьох показників якості a_1, a_2, a_3, a_4 при експертному оцінюванні трьома експертами методом попарного зіставлення. Ранги показників якості, що одержані N експертами

3. Визначити коефіцієнти вагомості показників якості мілівольтметра, якщо експертній комісії, до складу якої входить 3 експерти, запропоновано три показники якості для оцінювання a_1 – клас точності; a_2 – номінальний опір (R_{bxv}); a_3 – потужність, яка споживається.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізналися на заняття, до заняття не допускаються).

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека». Харків, 2023. 30 с. Режим доступу: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/261_PB_mag23.pdf
2. Освітньо-професійна програма «Аудит пожежної та техногенної безпеки» Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека». Харків, 2023. 30 с. Режим доступу: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/261_APTB_bak23.pdf
3. Закон України. Про стандартизацію № 2254-IX від 09 червня 2022. <https://iplex360.com.ua/ukr/doc?d=10&code=1315-18>.
4. ДСТУ 2462-94 Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0405-99#Text>.
5. Метрологія, стандартизація і сертифікація з питань пожежної безпеки : Курс лекцій / Уклад. С.В. Рудаков. Х.: НУЦЗУ, 2016. 58 с. Електронна бібліотека НУЦЗУ.
6. Державна система стандартизації. К.: Держстандарт України, 2013. 312 с.
7. Правові проблеми стандартизації, метрології та якості продукції. К.: Видання стандартів, 2012. 264 с.
8. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація / Р.В. Бичковський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула – Львів, 2022. 560 с.
9. Рудаков С.В., Семків О.М. Стандартизація, метрологія та сертифікація у сфері пожежної безпеки. Курс лекцій. Харків. вид-во «Мадрид» 2021. - 65с. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14987>.
10. Рудаков С. В., Баранов М.І., Буряковський С. Г. Метрологічне забезпечення в Україні випробувань об'єктів енергетики, авіаційної та ракетно-космічної техніки на стійкість до впливу імпульсів струму (напруги) штучної блискавки та комутаційних імпульсів напруги. Електротехніка і електромеханіка. Х. НТУ «ХПІ». 2018. № 5; С.44–53. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8041>.
11. Рудаков С. В., Науменко Н. Н. Оцінки характеристик похибок засобів вимірювальної техніки. Системи обробки інформації. 2004. № 9(37) С. 146–151. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2095>.
12. Рудаков С.В., Фесенко Г.В., Ключніков І.В. Routing an Unmanned Aerial Vehicle During NPP Monitoring in the Presence of an Automatic Battery Replacement Aerial System. Proceedings of the 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT'2020). p. 34–39. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11458>.
13. Система дистанційного навчання «Moodle НУЦЗУ» Національного університету цивільного захисту України. Режим доступу: <http://moodle.nuczu.edu.ua/course/view.php?id=430>.

Розробник:

Доцент кафедри пожежної профілактики
в населених пунктах,
кандидат технічних наук, доцент



Сергій РУДАКОВ