

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури

«30» _____ 2024 р.
Василь БРИЧ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-
педагогічних робіт

«30» _____ 2024 р.
Віктор ОСТРОВЕРХОВ



Директор Навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій

«30» _____ 2024 р.
Святослав ПИТЕЛЬ



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни “Метрологія та стандартизація в будівництві”
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 19 Архітектура та будівництво
спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньо-професійні програми – «Будівельна інженерія»

кафедра транспорту і логістики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	2	4	30	30	4	8	78	150	4	-
Заочна	2	4	8	4	-	-	138	150	4	-

30.08.2024
[Signature]

Тернопіль – ЗУНУ
2024

Робочу програму склав доцент кафедри транспорту і логістики, к.т.н.,
доцент Руслан РОЗУМ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри транспорту і
логістики, протокол № 1 від 28 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Павло ПОПОВИЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія, протокол № 2 від 30.08.2024 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності



Олена ЗАХАРЧУК

Гарант ОПП



Олена ЗАХАРЧУК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МЕТРОЛОГІЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ В БУДІВНИЦТВІ»**

**Опис дисципліни
«Метрологія та стандартизація в будівництві»**

Дисципліна «Метрологія та стандартизація в будівництві»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 19 “Архітектура та будівництво”	Статус дисципліни вибіркова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i> Семестр: <i>Денна – 4</i> <i>Заочна – 4</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 30 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 78 год.</i> <i>Заочна – 138 год.</i> Індивідуальна робота <i>Денна – 4 год.</i> <i>Заочна – - год.</i> Тренінг: <i>Денна – 8 год.</i> <i>Заочна – - год.</i>
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – Залік

2. Мета і завдання дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві»

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни є забезпечення підготовки студентів знаннями про організацію метрологічної діяльності та стандартизації в державі, галузі, на підприємстві та організації, а також ознайомлення з основами теорії вимірів та формування у студентів системи теоретичних та практичних знань з основ метрології та стандартизації і застосування їх в професійній діяльності.

Об'єкт дослідження (об'єкт вимірювання) – матеріальний об'єкт, одна або декілька властивостей якого підлягають вимірюванню.

Предмет курсу – метрологічне вивчення: класифікації вимірювань, загальних принципів та методів вимірювань; похибок вимірювань; еталонів та систем фізичних величин; стандартів, зокрема стандартів що застосовують в будівельній галузі.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Основне завдання навчальної дисципліни є формулювання сучасного підходу до задач метрології і стандартизації.

Метою проведення лекційних занять є вивчення основних теоретичних відомостей з метрології та стандартизації.

Лекційний курс передбачає:

- викладання студентам у відповідності з програмою та робочим планом навчальної дисципліни основних понять метрології та стандартизації;

- сформувати у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу «Метрологія та стандартизація в будівництві».

Метою проведення практичних занять полягає у тому, щоб студенти застосовували знання метрології та стандартизації у розв'язку практичних завдань.

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти фундаментальні знання метрології та стандартизації в будівельній галузі;

- навчитися застосовувати фундаментальні знання з метрології та стандартизації у розв'язку практичних завдань в будівництві;

- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання.

3. Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Метрологія

Тема 1. Основні поняття та визначення в метрології

Основні поняття та визначення в метрології. Міжнародні та державні метрологічні організації.

Тема 2. Принципи та методи вимірювання

Види фізичних одиниць. Міжнародна система одиниць. Основні поняття про вимірювання. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювання. Основні поняття про похибки вимірювань.

Тема 3. Засоби вимірювальної техніки та похибки

Засоби вимірювальної техніки. Характеристики засобів вимірювальної техніки. Похибки засобів вимірювальної техніки. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Класифікація засобів вимірювальної техніки.

Тема 4. Система метричних дисциплін в картографії

Картографічні зображення. Співвідношення наочності та метричності картографічних зображень. Система метричних дисциплін. Тематична морфометрія. Надійність вимірювань за картографічними зображеннями. Геоіконометрія і математичне моделювання.

Змістовий модуль 2. Стандартизація

Тема 5. Державна система стандартизації України

Основні етапи розвитку державної системи стандартизації України. Основні визначення в стандартизації. Категорії та види стандартів. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів. Міжгалузеві системи стандартизації. Міжнародна стандартизація.

Тема 6. Стандартизація в галузі геодезії, картографії та фотограмметрії

Стандартизація картографічної продукції. Стандартизація в геодезії та фотограмметрії. Стандартизація географічних назв. Електроні газетири географічних назв. Унормування географічних назв на базі ДНВП “Картографія”.

Тема 7. Якість продукції та послуг

Розвиток поняття якості продукції. Основні поняття та визначення з якості продукції. Системи управління якістю продукції. Якість картографічної продукції та її ознаки.

Тема 8. Сертифікація

Міжнародна система з сертифікації. Основні терміни та визначення в галузі сертифікації. Національна система сертифікації УкрСЕПРО. Розвиток сертифікації в Україні. Знаки відповідності продукції та маркування сертифікованих систем управління виробництвом.

**4. Структура залікового кредиту
з дисципліни “МЕТРОЛОГІЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ”
(денна форма навчання)**

	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг	
Змістовий модуль 1. Метрологія						
Тема 1. Основні поняття та визначення в метрології	2	2	8	2	4	Поточне опитування
Тема 2. Принципи та методи вимірювання	4	4	10			
Тема 3. Засоби вимірювальної техніки та похибки	4	4	10			
Тема 4. Система метричних дисциплін в картографії	4	4	10			
Змістовий модуль 2. Стандартизація						
Тема 5. Державна система стандартизації України	4	4	10	2	4	Поточне опитування
Тема 6. Стандартизація в галузі геодезії, картографії та фотограмметрії	4	4	10			
Тема 7. Якість продукції та послуг	4	4	10			
Тема 8. Сертифікація	4	4	10			
Разом	30	30	78	4	8	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Метрологія					
Тема 1. Основні поняття та визначення в метрології	1	0,5	12		
Тема 2. Принципи та методи вимірювання	1	0,5	18		
Тема 3. Засоби вимірювальної техніки та похибки	1	0,5	18		
Тема 4. Система метричних дисциплін в картографії	1	0,5	18		
Змістовий модуль 2. Стандартизація					
Тема 5. Державна система стандартизації України	1	0,5	18		
Тема 6. Стандартизація в галузі геодезії, картографії та фотограмметрії	1	0,5	18		
Тема 7. Якість продукції та послуг	1	0,5	18		
Тема 8. Сертифікація	1	0,5	18		
Разом	8	4	138		

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1.

Тема: Основні поняття та визначення в метрології.

Мета: Ознайомитися з роботою державних та міжнародних метрологічних організацій.

Питання для обговорення:

1. Основні поняття та визначення в метрології.
2. Державні метрологічні організації.
3. Міжнародні метрологічні організації.

Практичне заняття 2, 3.

Тема: Принципи та методи вимірювання.

Мета: Зрозуміти суть фізичних величин, ознайомитися з принципами формування міжнародної системи одиниць, принципами та методами вимірювань.

Питання для обговорення:

1. Види фізичних одиниць.
2. Міжнародна система одиниць.
3. Основні поняття про вимірювання.
4. Класифікація вимірювань.
5. Принципи та методи вимірювання.
6. Основні поняття про похибки вимірювань.

Практичне заняття 4, 5.

Тема: Засоби вимірювальної техніки та похибки

Мета: Ознайомитися з роботою засобів вимірювальної техніки та їх метрологічними характеристиками.

Питання для обговорення:

1. Засоби вимірювальної техніки.
2. Класифікація засобів вимірювальної техніки.
3. Характеристики засобів вимірювальної техніки.
4. Похибки засобів вимірювальної техніки.
5. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки.

Практичне заняття 6, 7.

Тема: Система метричних дисциплін в картографії

Мета: Ознайомитися з системою метричних дисциплін в картографії.

Питання для обговорення:

1. Картографічні зображення.
2. Співвідношення наочності та метричності картографічних зображень.
3. Система метричних дисциплін.
4. Тематична морфометрія.
5. Надійність вимірювань за картографічними зображеннями.
6. Геоіконометрія і математичне моделювання.

Практичне заняття 8, 9.

Тема: Державна система стандартизації України

Мета: Ознайомитися з структурою та роботою державної системи стандартизації України.

Питання для обговорення:

1. Основні етапи розвитку державної системи стандартизації України.
2. Основні визначення в стандартизації.
3. Категорії та види стандартів.
4. Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів.
5. Міжгалузеві системи стандартизації.
6. Міжнародна стандартизація.

Практичне заняття 10, 11.

Тема: Стандартизація в галузі геодезії, картографії та фотограмметрії

Мета: Сформувати навички роботи у сфері стандартизації в галузі геодезії, картографії та фотограмметрії.

Питання для обговорення:

1. Стандартизація картографічної продукції.
2. Стандартизація в геодезії та фотограмметрії.
3. Стандартизація географічних назв.
4. Електронні газетири географічних назв.
5. Унормування географічних назв на базі ДНВП “Картографія”.

Практичне заняття 12, 13.

Тема: Якість продукції та послуг

Мета: Ознайомитися з основними вимогами до якості продукції та послуг у сфері геодезії та землеустрою.

Питання для обговорення:

1. Розвиток поняття якості продукції.
2. Основні поняття та визначення з якості продукції.
3. Системи управління якістю продукції.
4. Якість картографічної продукції та її ознаки.

Практичне заняття 14, 15.

Тема: Сертифікація.

Мета: Отримати навички роботи в системі сертифікації продукції та послуг.

Питання для обговорення:

1. Міжнародна система з сертифікації.
2. Основні терміни та визначення в галузі сертифікації.
3. Національна система сертифікації УкрСЕПРО.
4. Розвиток сертифікації в Україні.
5. Знаки відповідності продукції та маркування сертифікованих систем управління виробництвом.

6. Самостійна робота

На самостійну роботу кожному студенту пропонується написання і представлення реферату на запропоновану або самостійно вибрану тему. Орієнтовна тематика рефератів:

1. Основні та похідні фізичні величини.
2. Міжнародна система одиниць СІ та її переваги.
3. Класифікація вимірювань.
4. Принципи вимірювань фізичних величин.
5. Похибка результатів вимірювання та абсолютна похибка вимірювання.
6. Причини виникнення похибок у вимірюваннях.
7. Характеристики засобів вимірювальної техніки.
8. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки.
9. Основні об'єкти стандартизації метрологічного забезпечення єдності вимірювань.
10. Основні завдання метрологічного забезпечення.
11. Методи визначення метричних показників на різних картографічних зображеннях.
12. Національна система стандартизації.
13. Відмінності міжнародної, національної та державної стандартизації.
14. Категорії та види нормативних документів які діють на території України.
15. Міжнародна організація зі стандартизації.
16. Розвиток сертифікації в Україні.

7. Тренінг з дисципліни

Тематика тренінгу: розв'язування задач з різних розділів дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві».

Цей тренінг охоплює ключові аспекти дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві», поєднуючи теоретичні знання з практичними навичками. Студенти отримають практичні навички розв'язування задач, які будуть їм потрібні у професійній діяльності.

Мета тренінгу: забезпечити студентів комплексними теоретичними знаннями та практичними навичками в галузі розв'язування практичних задач з дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві».

Завдання тренінгу: Вибір засобів вимірювання для безпосереднього визначення параметрів будівельних виробів і конструкцій.

Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів із запропонованими завданнями тренінгу.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.

Практична частина реалізується шляхом виконання завдань тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

8. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проектора та інших ТЗН; практичні роботи, індивідуальні заняття; самостійна робота студентів; робота в Інтернет.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- підсумковий модульний контроль за кожним змістовним модулем;
- оцінювання практичних занять;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Метрологія та стандартизація в будівництві» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	20%	20%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінги	Самостійна робота
Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на практичних заняттях № 1-7.	Підсумкова письмова робота за темами № 1-4.	Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне за роботу на практичних заняттях № 8-15.	Підсумкова письмова робота за темами № 5-8.	Оцінка виконання завдання тренінгу.	Оцінка за виконаний і представлений реферат на вибрану тему.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Проектор	3-8
2.	Електронний варіант лекцій	1-8
3.	Система moodle.wunu.edu.ua	1-8

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Полякова Н.О. Метрологія і стандартизація: навчальний посібник для студентів напряму геодезія, картографія та землеустрій / Н.О. Полякова – К.: ПП «Фітосоціоцентр», 2015. – 214 с.
2. Метрологія і стандартизація [Текст]: підручник / Буданов В. О., Мілованов В. І. ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Бондаренко М. О. [вид.], 2019. - 314 с.
3. Лахоцька Е.Я. Основи картографії. Навчальний посібник для студентів денної і заочної форм навчання зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітньокваліфікаційного рівня , бакалавр та молодший спеціаліст, Ужгород, УжНУ, 2017, - 79 с.
4. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник / Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Г.Є. Поліщук, М.З. Паска, В.Г. Бурак. - К.: ЦП «Компринт» - 2017. - 573 с.
5. Шевченко Р. Ю. Картографія: Електронний підручник / Шевченко Роман Юрійович. — К.: ЦНМВ «Кий», 2015. — 230 с.
6. Про затвердження технічного регламенту щодо правил маркування. Офіційний веб-портал Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0183-11>
7. Основи метрології і стандартизації в будівництві: навчальний посібник / О. А. Гара. – Одеса: ПОЛІГРАФ, 2016. – 256 с.
8. Метрологія, стандартизація, сертифікація в будівництві: питання та відповіді: навчальний посібник [Електронний ресурс] / В. Р. Сердюк. – Вінниця: ВНТУ, 2018 – 162 с.
9. Метрологія і стандартизація. Методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів освіти усіх форм навчання за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. / [укладач : В. А. Пашинський] ; Міністерство освіти і науки України, Центральноукраїнський національний технічний університет, кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 32 с.
10. Стандартизація і метрологія в будівництві. Методичні рекомендації з вивчення навчальної дисципліни для здобувачів освіти усіх форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. / [укладач: В.А. Пашинський]; Міністерство освіти і науки України, Центральноукраїнський національний технічний університет, кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва. – Кропивницький : ЦНТУ, 2023. – 16 с.

11. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. ДСТУ 3215–95. – К.: Держстандарт України, 1998.
12. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення. ДСТУ 3400–96. – К.: Держстандарт України, 1998.
13. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1–97. – К.: Держстандарт України, 1998.
14. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1–97. - К.: Держстандарт України, 1998.
15. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1–97. – К.: Держстандарт України, 1998.
16. Метрологія. Терміни та визначення. ДСТУ 2681–94. - К.: Держстандарт, 1994. – 50 с.
17. Метрологія. Типове положення про відомчі метрологічні служби. Р 50–060–95. – К.: Держстандарт України, 1998.
18. Надійність техніки. Терміни та визначення ДСТУ 2860-94
19. Національна стандартизація. Порядок розроблення національних нормативних документів ДСТУ 1.2:2003.
20. Повірка засобів вимірювання. Організація і порядок проведення. ДСТУ 2708–94. – К.: Держстандарт України, 1998.
21. “Про метрологію та метрологічну діяльність”: Закон України УК № 54–55 від 21.03.98 р.
22. “Про стандартизацію”: Закон України УК № 2408-III від 17.05.2001 р.
23. Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення ДСТУ 3230–95
24. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення ДСТУ 2925–94