

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛЮ
“18” травня 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри будівництва
Протокол № 10 від “17” травня 2023 р.

Завідувач кафедри
Євгеній БАКУЛІН

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП
192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Євген ДМИТРЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Метрологія і стандартизація»

Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма - «Будівництво та цивільна інженерія»
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: професор, докт. техн. наук В'ячеслав МАРТИНОВ

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Курс «Метрологія і стандартизація» передбачає: вивчення науково-методичних основ метрології і стандартизації, народногосподарське значення їх та роль в прискоренні науково-технічного прогресу, вивчення державної системи стандартизації в Україні, галузевої стандартизації в будівельному виробництві, видів нормативно-технічної документації, організації метрологічної служби, стандартизації методів та засобів інженерно-геодезичних вимірів, сертифікації в будівництві..

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	4	4
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Метрологія і стандартизація» є набуття студентами теоретичних та практичних знань з метрології, стандартизації і сертифікації, як з науки загалом; міжнародної системи одиниць; оцінювання точності і похибок вимірювань; складання і використання формулярів і журналів технічного стану і експлуатації засобів топогеодезичного забезпечення; складання документації із землеустрою, процесів та послуг.

Знання в галузі метрології допоможуть майбутньому спеціалісту правильно використовувати сучасну вимірювальну техніку, організацію та методи вимірювання.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу

будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК5 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК4 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК12 – Здатність здійснювати та організовувати технічну експлуатацію, обстеження, реконструкцію будівель та інженерних споруд, забезпечувати довговічність роботи, надійну та подальшу безпечну експлуатацію об'єктів та інженерних мереж агропромислової та інших галузей господарства.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН05 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

ПРН07 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ПРН15 – Демонструвати вміння працювати з приладами технічної діагностики та неруйнівного контролю, вимірювальними і геодезичними щодо визначення можливості подальшої експлуатації будівельних конструкцій та/або реконструкції об'єктів у галузі будівництва.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	в тому числі					усього	в тому числі					
			л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль №1. «Метрологія та будівництво»														
Тема 1. Метрологія як наука про вимірювання	1	8	2		2	-	4	7						7
Тема 2. Принципи та методи вимірювання в будівельній справі	1	8	2		2	-	4	11	2		2			7

Тема 3. Основи організації технічного контролю якості і прийомки в будівництві	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема4. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 5. Стандартизація як основа якості	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 6. Система стандартизації в будівництві. Основні цілі і задачі	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 7. Система конструкторської й технологічної документації	1	8	2		2		4	7					7
Разом за змістовим модулем 1	7	56	14		14		28	53	2		2		49
Змістовний модуль №2. „ Стандартизація та сертифікація в будівництві”													
Тема 8. Міжнародні системи одиниць	1	8	2	2	-	-	4	7					7
Тема 9. Стандартизація. Історичні основи розвитку стандартизації	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 10. Стандартизація в будівництві	1	8	2		2	-	4	11	2		2		7
Тема 11. Енергетична паспортизація та сертифікація будівель	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 12. Класи енергетичної ефективності будівель. Їх розрахунок	1	8	2		2	-	4	14	2		2		10

Тема 13. Вимоги до енергетичної ефективності будівель. Способи підвищення енергетичної ефективності будівель	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 14. Інженерні системи для використання відновлювальних джерел енергії для енергозабезпечення будівель	1	8	2		2	-	4	7					7
Тема 15. Енергетичний сертифікат будинку. Закони України про енергетичну ефективність будівель	1	8	2		2	-	4	7					7
Разом за змістовим модулем 1	8	64	16		16		32	67	4		4		59
Усього годин	15	120	30		-		60	120	6		6		108

4. Теми лабораторних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метричні обміри. Ескіз плану кімнати	2
2	Метричні обміри. Ескіз плану квартири	2
3	Ескіз плану безпечних місць в квартирі	2
4	Метричні обміри. Визначення опору теплопередачі існуючої стіни	2
5	Визначення кількості утеплювача при термомодернізації	2
6	Метричні обміри. Підсилення конструкцій після обстрілів	2
7	Визначення класу енергетичної ефективності будівель	2
8	Визначення нормативних показників опору теплопередачі огорожувальних конструкцій будинку	2
9	Конструктивне вирішення енергоефективних вікон. Ескіз	2
10	Розрахунок терміну окупності конструкції при термомодернізації	2
11	Розрахунок точки роси при різних типах конструкцій	2
12	Розрахунок необхідних параметрів стіни для забезпечення заданого мікроклімату	2
13	Ескізи конструктивного рішення ефективних конструкцій	2
14	Ознайомлення з енергетичним сертифікатом будівель	2
15	Захист лабораторних робіт	2
	Всього	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Метрологія як наука про вимірювання	4
2	Принципи та методи вимірювання в будівельній справі	4
3	Основи організації технічного контролю якості і прийомки в будівництві	4
4	Методика проведення випробувань будівельних конструкцій	4
5	Стандартизація як основа якості	4
6	Система стандартизації в будівництві. Основні цілі і задачі	4
7	Система конструкторської й технологічної документації	4
8	Міжнародні системи одиниць	4
9	Стандартизація. Історичні основи розвитку стандартизації	4
10	Стандартизація в будівництві	4
11	Енергетична паспортизація та сертифікація будівель	4
12	Класи енергетичної ефективності будівель. Їх розрахунок	4
13	Вимоги до енергетичної ефективності будівель. Способи підвищення енергетичної ефективності будівель	4
14	Вимоги до енергетичної ефективності будівель. Способи підвищення енергетичної ефективності будівель	4
15	Енергетичний сертифікат будинку. Закони України про енергетичну ефективність будівель	4
	Всього	60

6. Контрольні запитання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Метрологія- наука про вимірювання
2. Метрична система мір
3. Метрологія: основні поняття та визначення
4. Державні метрологічні організації і державне метрологічне забезпечення
5. Принципи та методи вимірювання в будівельній справі
6. Засоби вимірювальної техніки
7. Основні метрологічні показники засобів вимірювань.
8. Похибки результатів вимірювання
9. Перевірка засобів вимірювальної техніки
10. Перевірка якості. Взяття зразків у бетонних конструкціях
11. Оцінка міцності матеріалу за механічними властивостями поверхневого шару
12. Оцінка міцності бетону по ударному відбиттю його поверхні
13. Ультразвуковий спосіб визначення міцності матеріалу
14. Використання ультразвукових функцій для визначення міцності та ірещиностійкості матеріалу
15. Випробування будівельних конструкцій
16. Що таке стандартизація, стандарт в будівництві?
17. Принципи та методи стандартизації?
18. Міжнародна стандартизація в будівництві.
19. Основи сертифікації продукції, сертифікації в будівництві.
20. Стандартизація, система стандартів у будівництві
21. Сутність сертифікації, її цілі, задачі та основні характеристики
22. Принципи та методи сертифікації. Види сертифікації.
23. Енергетична паспортизація проектів у будівництві
24. Сертифікація енергетичної ефективності будинків.

25. Класи енергетичної ефективності будівель
26. Порядок розрахунку класу енергетичної ефективності будівель.
27. Інженерні системи для використання енергії оточуючого середовища для енергозабезпечення будинку
28. Тепловий насос, його особливості та принцип дії
29. Класифікація будівель за енергоефективністю
30. Заходи з підвищення енергетичної ефективності будівель.
31. Як визначити термін окупності стіни при термомодернізації.

7. Методи навчання.

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

8. Форми контролю.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю з початкової дисципліни «Метрологія і стандартизація». Поточний контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 2 письмових модульних контрольних робіт та виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку із виконанням письмових завдань.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів.

№ пор	Назва	Кількість
1	2	4
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Навчальний посібник	Електронна версія

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

Інформаційні ресурси:

1. Законодавча база - офіційний сайт Верховної Ради України: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua>
2. Сайт для землевпорядників (20.05.2015 р.)
<http://www.zemres.com/forum/viewtopic.php?f=86&t=1594>