

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія будівельних дисциплін



ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчальної

роботи
30 серпня 2024 р.

Людмила БАЛДИЧ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна програма Будівництво та експлуатація будівель і споруд

(назва освітньо-професійної програми)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн

(назва спеціалізації)

відділення Будівельне

(назва відділення)

Програму навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», затвердженій Вченою радою НУБІП України, протокол від 21 серпня 2020 року № 1

Розробник: Шаперчук Степан Віталійович, викладач будівельних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

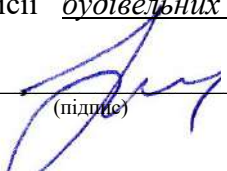
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії будівельних дисциплін

Протокол від 27. 08. 2024 року № 1

Голова циклової комісії будівельних дисциплін

27.08. 2024 року



(підпис)

Ірина ЧОРНА

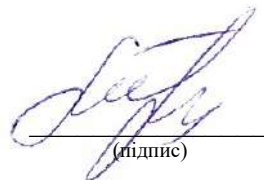
(ініціали та прізвище)

Погоджено методичною радою ВСП «РФК НУБІП України»

Протокол від 27 серпня 2024 року № 1

27 серпня 2024 року

Голова



(підпис)

Людмила БАЛДУЧ

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	
Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	обов'язкова
Загальна кількість годин	45
Кількість кредитів ECTS	1,5
Кількість змістових модулів	2
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Курсовий проект	-
Форма контролю	семестрова оцінка, залік
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
Форма навчання	денна
Рік підготовки	2024-2025
Семестр	8
Аудиторні години:	54
Лекційні	34
Практичні	20
Семінарські	–
Самостійна робота	36
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Метрологія і стандартизація» є підготовка здобувачів освіти - будівельників, які повинні, враховуючи прийняті проектні рішення, використовуючи чинні еталони, отримувати метрологічну інформацію щодо об'єкта будівництва, зовнішніх мереж і внутрішніх інженерних систем.

Передумовами вивчення дисципліни є знання і вміння, одержані здобувачами освіти під час вивчення дисциплін «Вступ до спеціальності», «Конструкції будівель і споруд», «Технологія і організація будівельного виробництва», «Основи вищої математики», «Інженерна геодезія», «Фізика», «Основи розрахунку будівельних конструкцій», «Електротехніка в будівництві», «Реконструкція та експлуатація будівель і споруд».

Завданням дисципліни є ознайомлення здобувачів освіти з методами та засобами проведення інструментальних вимірів параметрів роботи будівельних конструкцій, аналізу отриманих результатів вимірювань на основі статистичної обробки за допомогою математичного апарату, принципами та організаційними формами метрологічного забезпечення та стандартизації в будівництві.

У результаті вивчення даного курсу дисципліни здобувачів освіти повинен:

знати:

- методи неруйнівного контролю якості та випробувань конструкцій будівель і споруд;
- законодавчу базу метрології;
- методи статистичного аналізу і оцінки похибок вимірювань;

вміти:

- вибирати і застосовувати основні методи та засоби вимірювань в інженерній практиці;
- застосовувати методи вимірювань лінійних, кутових переміщень і деформацій, міцності матеріалів за допомогою механічних, електричних та електромеханічних приладів.

Очікувані результати навчання.

Після вивчення дисципліни «Метрологія і стандартизація» у здобувачів освіти формуються такі **компетентності**:

ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини громадянина в Україні;

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 5. Здатність спілкуватись державною мовою, як усно, так і письмово;

ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою;

ЗК 7. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;

ЗК 8. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість;

Фахові:

СК 1. Здатність користуватися нормативною, технічною і довідковою літературою, дотримуватися вимог ДБН та ДСТУ під час проектування, виконання робіт в галузі будівництва та цивільної інженерії;

СК 2. Здатність читати та виконувати креслення, аналізувати структурну схему будівель, знати роботу окремих типових елементів конструкцій та їх взаємодію;

СК 4. Здатність визначати навантаження, що діють на конструкції будівель або спеціальних інженерних споруд, а також виконувати розрахунок конструкцій та їх конструювання;

СК 5. Здатність працювати зі сучасним лабораторним обладнанням, геодезичними приладами.

СК 6. Здатність використовувати топографічні матеріали під час проектування і зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж;

СК 7. Здатність розробляти і застосовувати типові об'ємно-планувальні і конструктивні рішення.

СК 8. Здатність вирішувати завдання проектування, зведення об'єктів будівництва та прокладання інженерних мереж у різних і топографічних та геологічних умовах;

СК 10. Розуміння технологічних процесів під час зведення, опорядження, експлуатації, ремонту і реконструкції об'єктів будівництва та інженерних мереж з дотриманням вимог охорони праці та охорони навколишнього середовища;

СК 11. Здатність вирішувати організаційні та управлінські питання організувати діяльність колективу, працювати в команді під час зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж;

СК 12. Здатність обирати та застосовувати машини, механізми і засоби малої механізації під час зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж;

СК 14. Здатність застосовувати інформаційні системи і технології для професійної діяльності у галузі будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати навчання.

Після вивчення дисципліни «Метрологія і стандартизація» у здобувачів освіти повинні:

РН 1. Розуміти основи демократичного устрою держави, верховенства права, знати і реалізовувати права і обов'язки громадянина України;

РН 2. Оцінювати сучасний стан культурного розвитку держави, розвивати та вдосконалювати інтелектуальний, загальнокультурний, фізичний і духовний рівень. Бути активним суб'єктом професійної та економічної діяльності держави;

РН 3. Здійснювати організацію робіт та нагляд (управління) в контекстах професійної діяльності, у тому числі в умовах непередбачуваних змін;

РН 4. Взаємодіяти з колегами, керівниками та клієнтами, формувати власний внесок у роботу команди, доносити до фахівців і не фахівців інформацію, ідеї, проблеми та власний досвід у сфері будівництва та цивільної інженерії;

РН 5. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, у тому числі з питань будівництва та цивільної інженерії;

РН 6. Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані.

РН 7. Аналізувати можливі ризики, виявляти чинники впливу для запобігання нещасним випадкам та аваріям на об'єктах будівництва; володіти основними методами захисту навколишнього середовища від можливих наслідків виробничої діяльності;

РН 8. Знати нормативні документи в галузі будівництва, архітектури і управлінської діяльності та грамотно застосовувати їх під час вирішення задач будівництва та цивільної інженерії;

РН 9. Виконувати робочі креслення, читати та корегувати їх, розуміти роботу відповідних конструктивних елементів будівель, споруд та інженерних систем;

РН 10. Здійснювати оптимальний підбір та ефективне використання сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій на підставі аналізу їх технічних характеристик і властивостей, а також урахування економічних, екологічних та етичних аспектів;

РН 11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правил конструювання конструктивних елементів об'єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення;

РП 12. Виконувати типові вимірювання та дослідження з використанням сучасного лабораторного обладнання та геодезичних приладів, грамотно інтерпретувати отримані результати;

РП 13. Самостійно готувати і оформлювати типові складові технічної документації;

РН 14. Аналізувати вплив інженерно-геологічних особливостей території будівництва під час проектування і зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж, оцінювати стійкість відповідних об'єктів та мереж;

РН 15. Організувати технологічні процеси будівництва та управляти ними.

РН 16. Раціонально обирати та організувати роботу машин і механізмів, засобів малої механізації під час зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж з урахуванням їх економічності.

3. Програма навчальної дисципліни

6 семестр

Розділ 1. Основи метрології

Змістовий модуль 1. Основи метрології

Тема 1. Вступ. Основні поняття про метрологію і стандартизацію. Правові основи метрологічної діяльності в Україні. Основні правові акти з метрології в Україні. Коротка історична довідка про розвиток метрології.

Тема 2. Правові основи метрологічної діяльності в Україні. Законодавчою основою національної метрологічної системи. Декрет Кабінету України "Про забезпечення єдності вимірювань". Основні правові акти з метрології в Україні. Міністрів.

Тема 3. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба. Правові основи метрологічної діяльності в Україні. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба. Відомча метрологічна служба.

Тема 4. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності. Метрологія: основні поняття та визначення. Похибка вимірювання.

Тема 5. Види і методи технічних вимірювань в будівельній справі. Об'єкти вимірювань. Методи вимірювань. Розмір фізичної величини.

Змістовий модуль 2. Метрологічні вимірювання

Тема 6. Міжнародна система одиниць фізичних величин СІ. Міжнародна система одиниць фізичних величин. Основні поняття, пов'язані з одиницями фізичних величин і їх системами. Основні правила написання визначення одиниць.

Лабораторна робота 1. Фізичні величини. Одиниці вимірювання фізичних величин. Округлення результатів обчислення.

Тема 7. Методи вимірювань. Класифікація вимірів. Методи вимірювань. Види вимірів.

Лабораторна робота 2. Похибки засобів вимірювання. Класи точності засобів вимірювання.

Тема 8. Засоби вимірювань. Види засобів вимірювань. Стандарти, що регламентують основні параметри і розміри, а також рекомендують методику контролю якості виготовлення приладів та інструментів.

Лабораторна робота 3. Вибір засобів для вимірювання параметрів об'єктів керування за вимогами технологічного регламенту.

Тема 9. Метрологічні показники засобів вимірювань. Метрологічні показники засобів вимірювань. Метрологічна атестація засобів вимірювань. Завданнями метрологічного забезпечення НЗВ.

Лабораторна робота 4. Функції розподілу та статистична оцінка числових характеристик розподілу результатів вимірювання. Грубі похибки.

Тема 10. Основні засоби вимірювань що застосовуються в будівництві. Засоби вимірювань та випробувальне обладнання для визначення геометричних параметрів та показників зовнішнього виду. Засоби вимірювання маси, сили. Засоби вимірювання і випробувальне обладнання для визначення міцнісних та деформативних показників. Засоби вимірювання і випробувальне обладнання для визначення теплотехнічних показників. Засоби вимірювань часу. Засоби вимірювань і випробувальне обладнання для визначення об'єму і щільності рідин і твердих тіл. Засоби вимірювань вологості. Випробувальне обладнання. Похибки вимірювання. Класифікація похибок вимірювань. Обробка результатів вимірювань, що містять похибки.

Критерії якості вимірювань. Забезпечення єдності вимірювань. Єдність вимірювань. Повірка і калібрування засобів вимірювань. Сертифікація засобів вимірювань. Державна система забезпечення єдності вимірювань.

Лабораторна робота 5. Довірчі інтервали та довірчі ймовірності.

Тема 11. Повірка і калібрування засобів вимірювань. Види повірок. Сертифікація засобів вимірювань. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Організаційні, наукові і методичні основи метрологічного забезпечення.

Тема 12. Технічні вимірювання в будівельній практиці. Геодезичні роботи на будмайданчику. Організація контролю якості і прийомки в будівництві. Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань. Оцінка міцності матеріалу за механічною характеристикою його поверхневого шару. Ультразвуковий імпульсний метод визначення характеристик матеріалів. Визначення положення та діаметра арматури в залізобетоні. Випробування будівельних конструкцій. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій.

Змістовий модуль 3. Основи стандартизації

Тема 13. Коротка історична довідка про розвиток стандартизації. Національна система стандартизації України. Основні терміни та визначення понять в системі стандартизації. Органи і служби стандартизації. Об'єкти стандартизації. Організація робіт зі стандартизації. Нормативні документи і порядок їх розроблення. Правила позначення нормативних документів. Зміст стандартів та технічних умов. Стандартизація та суміжні види діяльності.

Тема 14. Сертифікація продукції. Міжнародна система стандартизації. Міжнародна організація стандартизації. Оцінка відповідності продукції в державах Європейського Союзу. Модульний підхід. Сертифікація будівельних виробів і матеріалів в Європейському Союзі.

Тема 15. Міжнародні та європейські стандарти. Міжнародні стандарти з якості серії ISO 9000 s ISO 10000. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000. Стадії розробки міжнародних стандартів. Стадії розробки міжнародних стандартів.

Тема 16. Національні системи стандартів. Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації. Національна система стандартів з якості. Національна система стандартів з якості.

Тема 17. Система стандартів в будівництві. Система стандартів в будівництві. Методичні особливості стандартизації у будівництві. Система стандартизації і її значення для підвищення якості будівництва.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лекції		лабор.	сам. роб.	
1	2	3	4	5
Розділ 1. Основи метрології				
Змістовий модуль 1. Основи метрології				
Тема 1. Вступ. Основні поняття про метрологію і стандартизацію.	4	2	—	2
Тема 2. Правові основи метрологічної діяльності в Україні	4	2	—	2
Тема 3. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба	4	2	—	2
Тема 4. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності	4	2	—	2
Тема 5. Види і методи технічних вимірювань в будівельній справі	4	2	—	2
Разом за змістовим модулем	20	10	—	10
Змістовий модуль 2. Метрологічні вимірювання				
Тема 6. Міжнародна система одиниць фізичних величин СІ.	8	2	4	2
Тема 7. Методи вимірювань	8	2	4	2
Тема 8. Засоби вимірювань	8	2	4	2
Тема 9. Метрологічні показники засобів вимірювань	8	2	4	2
Тема 10. Основні засоби вимірювань що застосовуються в будівництві.	10	2	4	4
Тема 11. Повірка і калібрування засобів вимірювань	4	2		2
Тема 12. Технічні вимірювання в будівельній практиці	4	2		2
Разом за змістовим модулем	50	14	20	16
Змістовий модуль 3. Основи стандартизації				
Тема 13. Коротка історична довідка про розвиток стандартизації. Національна система стандартизації України	4	2	—	2
Тема 14. Сертифікація продукції. Міжнародна система стандартизації.	4	2	—	2
Тема 15. Міжнародні та європейські стандарти	4	2	—	2
Тема 16. Національні системи стандартів	4	2	—	2
Тема 17. Система стандартів в будівництві.	4	2	—	2
Разом за змістовим модулем	20	10	—	10
Усього годин:	90	34	20	36

5. Теми лекційних, практичних, семінарських занять та зміст самостійного вивчення

№ теми	№ заняття	Вид заняття	Назва теми	Кількість годин
6 семестр				
Розділ 1. Основи метрології				
Змістовий модуль 1. Основи метрології				20
1.			Вступ. Основні поняття про метрологію і стандартизацію	
	1	лекція	<i>Правові основи метрологічної діяльності в Україні. Основні правові акти з метрології в Україні. (Л1,ст.11-19)</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Коротка історична довідка про розвиток метрології (Л1,ст.5-11)</i>	2
2			Правові основи метрологічної діяльності в Україні	
	2	лекція	<i>Законодавчою основою національної метрологічної системи. Декрет Кабінету України "Про забезпечення єдності вимірювань".</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Основні правові акти з метрології в Україні. міністрів</i>	2
3			Метрологічна система України і Національна метрологічна служба	
	3	лекція	<i>Правові основи метрологічної діяльності в Україні. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба. (Л1,ст.11-14)</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Відомча метрологічна служба.</i>	2
4			Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності	
	4	лекція	<i>Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності. Метрологія: основні поняття та визначення. (Л1,ст.23-24)</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Похибка вимірювання.</i>	2
5			Види і методи технічних вимірювань в будівельній справі	
	5	лекція	<i>Об'єкти вимірювань. Методи вимірювань. (Л1,ст.26-34)</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Розмір фізичної величини.</i>	2
Змістовий модуль 2. Метрологічні вимірювання				50
6			Міжнародна система одиниць фізичних величин СІ	
	6	лекція	<i>Міжнародна система одиниць фізичних величин. Основні поняття, пов'язані з одиницями фізичних величин і їх системами.</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Основні правила написання визначення одиниць (Л1,ст.26-34)</i>	2
	7-8	лаборат робота	<i>Фізичні величини. Одиниці вимірювання фізичних величин. Округлення результатів обчислення. (лабораторна №1,2 2-4год)</i>	4
7			Методи вимірювань.	
	9	лекція	<i>Класифікація вимірів. Методи вимірювань.</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Види вимірів.</i>	2
	10-11	лаборат робота	<i>Похибки засобів вимірювання. Класи точності засобів вимірювання. (лабораторна №3,4 6-8год)</i>	4
8			Засоби вимірювань	
	12	лекція	<i>Види засобів вимірювань.</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Стандарти, що регламентують основні параметри і розміри, а також рекомендують методика контролю якості виготовлення приладів та інструментів: (Л1,ст.37-43)</i>	2
	13-14	лаборат робота	<i>Вибір засобів для вимірювання параметрів об'єктів керування за вимогами технологічного регламенту. (лабораторна №5,6 10-12год)</i>	4
9			Метрологічні показники засобів вимірювань	
	15	лекція	<i>Метрологічні показники засобів вимірювань. Метрологічна атестація засобів вимірювань.</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Завданнями метрологічного забезпечення НЗВ</i>	2
	16-17	лаборат робота	<i>Функції розподілу та статистична оцінка числових характеристик розподілу результатів вимірювання. Грубі похибки. (лабораторна №7,8 14-16год)</i>	4

№ теми	№ заняття	Вид заняття	Назва теми	Кількість годин
10			Основні засоби вимірювань що застосовуються в будівництві.	
	18	лекція	<i>Засоби вимірювань та випробувальне обладнання для визначення геометричних параметрів та показників зовнішнього виду. (ЛП,ст.43-76)</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Засоби вимірювання маси, сили. Засоби вимірювання і випробувальне обладнання для визначення міцнісних та деформативних показників. Засоби вимірювання і випробувальне обладнання для визначення теплотехнічних показників. Засоби вимірювань часу. Засоби вимірювань і випробувальне обладнання для визначення об'єму і щільності рідин і твердих тіл. Засоби вимірювань вологості. Випробувальне обладнання.</i>	4
	19-20	лаборат робота	<i>Довірчі інтервали та довірчі ймовірності. (лабораторна №9,10 18-20год)</i>	4
			Похибки вимірювання	
		самоств. вивчен.	<i>Класифікація похибок вимірювань. Обробка результатів вимірювань, що містять похибки. Критерії якості вимірювань. (ЛП,ст.98-106)</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Забезпечення єдності вимірювань. Єдність вимірювань. Перевірка і калібрування засобів вимірювань. Сертифікація засобів вимірювань. Державна система забезпечення єдності вимірювань. (ЛП,ст.106-111)</i>	2
11			Перевірка і калібрування засобів вимірювань	
	21	лекція	<i>Види перевірок. Сертифікація засобів вимірювань. Державна система забезпечення єдності вимірювань.</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Організаційні, наукові і методичні основи метрологічного забезпечення (ЛП,ст.112-116)</i>	2
12			Технічні вимірювання в будівельній практиці	
	22	лекція	<i>Геодезичні роботи на будмайданчику. Організація контролю якості і прийомки в будівництві. Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань. Оцінка міцності матеріалу за механічною характеристикою його поверхневого шару. Ультразвуковий імпульсний метод визначення характеристик матеріалів. (ЛП,ст.116-135)</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Визначення положення та діаметра арматури в залізобетоні. Випробування будівельних конструкцій. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій. (ЛП,ст.116-135)</i>	2
			Змістовий модуль 3. Основи стандартизації	20
13			Коротка історична довідка про розвиток стандартизації. Національна система стандартизації України	
	23	лекція	<i>Основні терміни та визначення понять в системі стандартизації. (ЛП,ст.138-144)</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Органи і служби стандартизації. Об'єкти стандартизації. Організація робіт зі стандартизації. Нормативні документи і порядок їх розроблення. Правила позначення нормативних документів. Зміст стандартів та технічних умов. Стандартизація та суміжні види діяльності. (ЛП,ст.149-174)</i>	2
14			Сертифікація продукції. Міжнародна система стандартизації.	
	24	лекція	<i>Міжнародна організація стандартизації. Оцінка відповідності продукції в державах Європейського Союзу. Модульний підхід. (ЛП,ст.180-191)</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Сертифікація будівельних виробів і матеріалів в Європейському Союзі. (ЛП,ст.191-204)</i>	2
15			Міжнародні та європейські стандарти	
	25	лекція	<i>Міжнародні стандарти з якості серії ISO 9000 s ISO 10000. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000. Стадії розробки міжнародних стандартів. (ЛП,ст.205-208).</i>	2
		самоств. вивчен.	<i>Стадії розробки міжнародних стандартів</i>	2
16			Національні системи стандартів	
	26	лекція	<i>Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.</i>	2

№ теми	№ заняття	Вид заняття	Назва теми	Кількість годин
			<i>Національна система стандартів з якості. (Л1,ст.209-211).</i>	
		самост. вивчен.	<i>Національна система стандартів з якості.</i>	2
17			Система стандартів в будівництві.	
	27	лекція	<i>Система стандартів в будівництві. Методичні особливості стандартизації у будівництві. (Л1,ст.214-219)</i>	2
		самост. вивчен.	<i>Система стандартизації і її значення для підвищення якості будівництва. (Л1,ст.219-243)</i>	2
Всього:				54

6. Індивідуальні завдання

№	Тема дисципліни	Вид завдання (реферати, дослідницькі, розрахункові роботи тощо)	Календарні строки і форма контролю
1	<i>Основні поняття про метрологію і стандартизацію.</i>	реферат	8-семестр
2	<i>Правові основи метрологічної діяльності в Україні.</i>	реферат	8-семестр
3	<i>Основні правові акти з метрології в Україні.</i>	реферат	8-семестр
4	<i>Коротка історична довідка про розвиток метрології.</i>	реферат	8-семестр
5	<i>Метрологічна система України і Національна метрологічна служба.</i>	реферат	8-семестр
6	<i>Правові основи метрологічної діяльності в Україні</i>	реферат	8-семестр
7	<i>Метрологічна система України і Національна метрологічна служба.</i>	реферат	8-семестр
8	<i>Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.</i>	реферат	8-семестр
9	<i>Метрологія: основні поняття та визначення.</i>	реферат	8-семестр
10	<i>Види і методи технічних вимірювань в будівельній справі.</i>	реферат	8-семестр
11	<i>Об'єкти вимірювань. Методи вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
12	<i>Міжнародна система одиниць фізичних величин.</i>	реферат	8-семестр
13	<i>Засоби вимірювання.</i>	реферат	8-семестр
14	<i>Види засобів вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
15	<i>Метрологічні показники засобів вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
16	<i>Метрологічна атестація засобів вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
17	<i>Основні засоби вимірювань що застосовуються в будівництві.</i>	реферат	8-семестр
18	<i>Похибки вимірювання.</i>	реферат	8-семестр
19	<i>Класифікація похибок вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
20	<i>Обробка результатів вимірювань, що містять похибки.</i>	реферат	8-семестр
21	<i>Критерії якості вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
22	<i>Забезпечення єдності вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
23	<i>Єдність вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
24	<i>Повірка і калібрування засобів вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
25	<i>Сертифікація засобів вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
26	<i>Державна система забезпечення єдності вимірювань.</i>	реферат	8-семестр
27	<i>Технічні вимірювання в будівельній практиці.</i>	реферат	8-семестр
28	<i>Геодезичні роботи на будмайданчику</i>	реферат	8-семестр
29	<i>Організація контролю якості і прийомки в будівництві.</i>	реферат	8-семестр
30	<i>Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань.</i>	реферат	8-семестр
31	<i>Оцінка міцності матеріалу за механічною характеристикою його поверхневого шару.</i>	реферат	8-семестр
32	<i>Ультразвуковий імпульсний метод визначення характеристик матеріалів.</i>	реферат	8-семестр
33	<i>Визначення положення та діаметра арматури в залізобетоні.</i>	реферат	8-семестр
34	<i>Випробування будівельних конструкцій.</i>	реферат	8-семестр
35	<i>Методика проведення випробувань будівельних конструкцій.</i>	реферат	8-семестр
36	<i>Коротка історична довідка про розвиток стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
37	<i>Національна система стандартизації України.</i>	реферат	8-семестр
38	<i>Основні терміни та визначення понять в системі стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
39	<i>Органи і служби стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
40	<i>Об'єкти стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
41	<i>Організація робіт зі стандартизації.</i>	реферат	8-семестр

42	<i>Нормативні документи і порядок їх розроблення.</i>	реферат	8-семестр
43	<i>Правила позначення нормативних документів.</i>	реферат	8-семестр
44	<i>Зміст стандартів та технічних умов.</i>	реферат	8-семестр
45	<i>Стандартизація та суміжні види діяльності.</i>	реферат	8-семестр
46	<i>Сертифікація продукції.</i>	реферат	8-семестр
47	<i>Міжнародна система стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
48	<i>Міжнародна організація стандартизації.</i>	реферат	8-семестр
49	<i>Оцінка відповідності продукції в державах Європейського Союзу.</i>	реферат	8-семестр
50	<i>Модульний підхід. Сертифікація будівельних виробів і матеріалів в Європейському Союзі.</i>	реферат	8-семестр
51	<i>Міжнародні стандарти з якості серії ISO 9000 s ISO 10000.</i>	реферат	8-семестр
52	<i>Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000.</i>	реферат	8-семестр
53	<i>Стадії розробки міжнародних стандартів.</i>	реферат	8-семестр
54	<i>Національні системи стандартів.</i>	реферат	8-семестр
55	<i>Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.</i>	реферат	8-семестр
56	<i>Національна система стандартів з якості.</i>	реферат	8-семестр
57	<i>Система стандартів в будівництві. Система стандартів в будівництві.</i>	реферат	8-семестр
58	<i>Методичні особливості стандартизації у будівництві.</i>	реферат	8-семестр
59	<i>Система стандартизації і її значення для підвищення якості будівництва.</i>	реферат	8-семестр

7. Перелік питань на залік

1. Основні поняття про метрологію і стандартизацію.
2. Правові основи метрологічної діяльності в Україні.
3. Основні правові акти з метрології в Україні.
4. Коротка історична довідка про розвиток метрології.
5. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба.
6. Правові основи метрологічної діяльності в Україні
7. Метрологічна система України і Національна метрологічна служба.
8. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.
9. Метрологія: основні поняття та визначення.
10. Види і методи технічних вимірювань в будівельній справі.
11. Об'єкти вимірювань. Методи вимірювань.
12. Міжнародна система одиниць фізичних величин.
13. Засоби вимірювання.
14. Види засобів вимірювань.
15. Метрологічні показники засобів вимірювань.
16. Метрологічна атестація засобів вимірювань.
17. Основні засоби вимірювань що застосовуються в будівництві.
18. Похибки вимірювання.
19. Класифікація похибок вимірювань.
20. Обробка результатів вимірювань, що містять похибки.
21. Критерії якості вимірювань.
22. Забезпечення єдності вимірювань.
23. Єдність вимірювань.
24. Повірка і калібрування засобів вимірювань.
25. Сертифікація засобів вимірювань.
26. Державна система забезпечення єдності вимірювань.
27. Технічні вимірювання в будівельній практиці.
28. Геодезичні роботи на будмайданчику
29. Організація контролю якості і прийомки в будівництві.
30. Перевірка якості і стану матеріалів і з'єднань.
31. Оцінка міцності матеріалу за механічною характеристикою його поверхневого шару.
32. Ультразвуковий імпульсний метод визначення характеристик матеріалів.
33. Визначення положення та діаметра арматури в залізобетоні.
34. Випробування будівельних конструкцій.
35. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій.
36. Коротка історична довідка про розвиток стандартизації.
37. Національна система стандартизації України.
38. Основні терміни та визначення понять в системі стандартизації.
39. Органи і служби стандартизації.

40. *Об'єкти стандартизації.*
41. *Організація робіт зі стандартизації.*
42. *Нормативні документи і порядок їх розроблення.*
43. *Правила позначення нормативних документів.*
44. *Зміст стандартів та технічних умов.*
45. *Стандартизація та суміжні види діяльності.*
46. *Сертифікація продукції.*
47. *Міжнародна система стандартизації.*
48. *Міжнародна організація стандартизації.*
49. *Оцінка відповідності продукції в державах Європейського Союзу.*
50. *Модульний підхід. Сертифікація будівельних виробів і матеріалів в Європейському Союзі.*
51. *Міжнародні стандарти з якості серії ISO 9000 s ISO 10000.*
52. *Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000.*
53. *Стадії розробки міжнародних стандартів.*
54. *Національні системи стандартів.*
55. *Комплекси стандартів та нормоконтроль технічної документації.*
56. *Національна система стандартів з якості.*
57. *Система стандартів в будівництві. Система стандартів в будівництві.*
58. *Методичні особливості стандартизації у будівництві.*
59. *Система стандартизації і її значення для підвищення якості будівництва.*

8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Метрологія і стандартизація» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, навчальна дискусія, диспут, самостійне виконання лабораторних завдань, розв'язування задач, виконання вправ.

9. Контроль результатів навчання

9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю

Контроль знань здобувачів освіти здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання здобувачів освіти з дисципліни є:

- індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
- модульні контрольні роботи у формі тестування;
- директорська контрольна робота;
- залік.

Зміст курсу дисципліни «Метрологія і стандартизація» поділений на 3 змістових модулі. Кожний модуль включає в себе лекції, лабораторні заняття та самостійну роботу здобувачів освіти і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-5, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 6-12, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 12-17

Після завершення відповідно змістового модуля проводяться **модульні контрольні роботи (МК)**. До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи, відпрацювали семінарські заняття.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування, та середній рейтинг виконання лабораторних робіт.

Участь здобувачів освіти в контрольних заходах обов'язкова. МК проводиться у письмовій тестовій формі, тестові завдання обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачів освіти. Здобувач освіти, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МК і даний модуль йому не зараховується.

Семестрові бали (семестровий рейтинг) здобувач освіти отримує як середнє арифметичне балів змістових модулів з усіх тем двох змістових модулів:

Оцінка навчальної успішності здобувачів освіти здійснюється під час семестрового оцінювання у формі заліку, який передбачає виконання текстових завдань та вирішення практичного завдання.

9.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи, директорської контрольної роботи, усних і письмових відповідей на питання, виконання практичних (лабораторних занять), доповідей на семінарських заняттях, (виконання курсових робіт) – від 0 до 50 балів:

- глибоке, теоретично обґрунтоване розкриття питання; розрахунки, зроблені без помилок, проведено повний аналіз, відображена власна позиція – **48-50 балів**;
- обґрунтоване розкриття питання чи/та розрахунки, зроблені з незначними неточностями, які істотно не впливають на правильність відповіді – **45-47 балів**;
- відповідь не дає повного розкриття питання, не проведено повний аналіз результатів розрахунків, немає власної позиції – **42-44 балів**;
- неповне розкриття питання, доведені до завершення розрахунки але не зроблено їх аналіз; загалом наявні достатні знання – **38-41 балів**;
- питання розкриті фрагментарно, наявні фактологічні помилки під час викладу чи/та помилки під час проведення розрахунків – **34-37 балів**;
- відповідь неповна, наявні суттєві помилки при викладі та проведенні розрахунків – **30-33 балів**;
- відповідь має значні помилки елементарного рівня – **1-30 бали**;
- відсутність відповіді на питання – **0 балів**.

Оцінювання за формами контролю

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (директорська контрольна робота)	Заліковий модуль 4 (залік)	Разом
20	20	20	20	20	100

Шкала оцінювання

Відсоток правильних відповідей	Рейтинг за п'ятидесятибальною шкалою	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Запис у заліковій книжці студента та відомості	Оцінка за дванадцятибальною шкалою
97-100	49-50	5	відмінно	12
93-96	47-48	5	відмінно	11
90-92	45-46	5	відмінно	10
85-89	43-44	4	добре	9
80-84	40,41,42	4	добре	8
75-79	38,39	4	добре	7
69-74	35,36,37	3	задовільно	6
65-68	33-34	3	задовільно	5
60-64	30,31,32	3	задовільно	4
менше 60	0-29	2	незадовільно	2

10. Методичне забезпечення

1. Витяг з навчального плану
2. Програма навчальної дисципліни
3. Плани занять
4. Конспект лекцій з дисципліни
5. Завдання для обов'язкової контрольної роботи
6. Інструкційно-методичні матеріали до лабораторних занять
7. Інструкційно-методичні матеріали до самостійної роботи
8. Питання до заліків з модулів
9. Контрольні тестові завдання до заліків з модулів
10. Питання до заліку
11. Екзаменаційні білети
12. Навчальний посібник
13. Роздавальний матеріал
14. Презентації до тем

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Бакка М.Т. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. 4.1. Метрологія. Навчальний посібник з грифом МОН України / Бакка М.Т., Тарасова В.В. - Житомир, ЖІТІ, 2012. - 337с.
2. Бакка М.Т. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація. 4.2. Стандартизація, сертифікація і акредитація. Навчальний посібник з грифом МОН України / Бакка М.Т., Тарасова В.В. - Житомир, ЖІТІ, 2012. - 384с.
6. Гранкіна В.В. Конспект лекцій з дисципліни «Метрологія і стандартизація» / Гранкіна В.В., Гапонова П.В. – Харків, ХДАМГ, 2011.- 150с.
7. Янушкевич Д.А. Основи стандартизації : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / Д. А. Янушкевич, Р. М. Трищ., Л. Ю. Шубіна ; Освіта України — Київ: 2012. —320 с.
8. Промислові засоби автоматизації. Ч. 1. Вимірювальні пристрої : навч. посіб. / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за ред. А. К. Бабіченка. – Харків : НТУ «ХПІ», 2001. – 470 с. 2. Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за ред. А. К. Бабіченка. – Харків : С. А. М., 2009. – 616 с.
9. Промислові засоби автоматизації. Ч. 2. Регульовальні і виконавчі пристрої : навч. посіб. / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за ред. А. К. Бабіченка. – Харків : НТУ «ХПІ», 2003. – 658 с.
10. Практикум з метрології, основ вимірювань та технічних засобів автоматизації : навч. посіб. / А. К. Бабіченко [та ін.] ; за ред. А. К. Бабіченка. – Харків : НТУ «ХПІ», НФаУ, 2019. – 132 с. 92

Додаткові

11. Закон України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» від 1 грудня 2005 р. № 3164-IV.
12. Закон України «Про стандартизацію» від 17 травня 2001 р. № 2408-Закон України III.
13. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11.02.1998 р. № 113/98-ВР в редакції Закону від 15.06.2004 р. № 1765-IV
14. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю : підручник / Баль-Прилипка Л. В., Слободянюк Н. М., Поліщук Г. Є., Паска М. З., Бурак В. Є. - Київ :Компринт, 2017. - 573 с
15. Сертифікація продукції: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Р. М. Трищ, Д. А. Янушкевич, Л. Ю. Шубіна, Е. В. Білецький; Освіта України. — Київ.: 2012. —520 с.
16. Чинков В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки : навч. посібн. - 2-ге вид., перероб. і доп. - Харків : НТУ «ХПІ», 2005. - 524с.
17. Кириченко Л. С. Основи стандартизації, метрології та управління якістю :підр. /Л. С. Кириченко, Н. В. Мережко. - Київ ; Київ. нац. торг. екон. ун-т, 2010. - 416 с
18. Калинич І.В.,Калинич І.І.Каблак Н.І. Метрологія, стандартизація і сертифікація в геодезії та землеустрої Ужгород: вид. УжНУ «Говерла», 2014 - 140 с

Електронні ресурси

- 1.Законодавство України [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.ukipravo.kiev.com>; <http://www.liga.kiev.ua>.
- Методологія науки - [Електронний ресурс]. - Режим доступу : sites.google.com/site/fajrru/Home/scientific.
3. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.