

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх
технологій

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

Основи метрології

підготовки: бакалавр

спеціальності: 105 Прикладна фізика та
наноматеріали

освітньо-професійної програми Прикладна фізика та
наноматеріали

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «Основи метрології» підготовки бакалавра.

Розробник: Кобель Григорій Петрович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

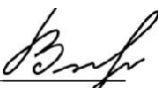
Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

 Шаварова Г.П.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 8 від 29 січня 2026 р.

Завідувач кафедри: 

(Галян В.В.)

Кобель Г.П., 2026 р.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 – Природничі науки 105 – Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика та наноматеріали Бакалавр	Нормативна
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання 4
		Семестр 8-ий
		Лекції 10 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Практичні (семінарські) 20 год.
		Лабораторні 0 год.
		Індивідуальні 0 год.
	Самостійна робота 110 год.	
	Консультації 10 год.	
	Форма контролю: залік	
Мова навчання	українська	

II. Інформація про викладача

Викладач	Кобель Григорій Петрович
Науковий ступінь	кандидат педагогічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій
Телефон	+38066 9615534
Е-mail	Kobel.grigor@vnu.edu.ua , grigor55@ukr.net .
Дні занять	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Силабус вибіркового освітнього компонента «Основи метрології» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня.

Вимірювання є основним процесом отримання об'єктивної інформації про властивості різних матеріальних об'єктів – природних явищ, які вивчаються; рукотворних і нерукотворних об'єктів, які пов'язані з практичною діяльністю людини. Сучасна техніка вимірювань склалася в результаті поступового розвитку і вдосконалення методів і засобів вимірювань.

Наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності називається метрологією. Основні завдання метрології – це розвиток загальної теорії вимірювань, встановлення одиниць фізичних величин, розробка методів і засобів вимірювань, розробка способів визначення точності вимірювань, забезпечення єдності вимірювань, встановлення еталонів і зразків засобів вимірювань, розробка методів передачі розмірів одиниць від еталонів і зразкових засобів робочим засобам вимірювань.

Силабус вибіркового освітнього компонента «Основи метрології» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти

бакалаврського рівня.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

- вдосконалення у студентів знань і умінь, які отримані ними в попередніх курсах;
- формування уявлень про вимірювання, одиниці фізичних величин та їх становлення, методи та засоби вимірювань, оцінку точності вимірювань;
- підготовка студентів до роботи приладами, проведення вимірювань.

Програма курсу узгоджена із програмами основних курсів фізики. Перша частина має в значній мірі теоретичний характер. Тут студенти засвоюють поняття метрології, усвідомлюють значення вимірювань в житті, науці, техніці, вчаться класифікувати вимірювання, знайомляться із стандартами на одиниці фізичних величин, системами одиниць. На практичних заняттях ЗО вивчають методи визначення деяких фундаментальних констант, методи вимірювань, будову та принцип роботи вимірювальних приладів, методи наближених обчислень, обчислення похибок.

В результаті вивчення даного курсу студенти повинні знати:

- поняття метрології, її предмет та мету, сфери діяльності теоретичної, прикладної і законодавчої метрології;
- конкретні фізичні процеси і методи вимірювання різних параметрів, що їх характеризують;
- класифікацію фізичних величин, системи фізичних величин;
- одиниці фізичних величин та системи одиниць;
- фундаментальні фізичні сталі;
- можливості застосування вимірювальних приладів, правила роботи з приладами різних типів і конструкцій, їх тарування, юстування, налагодження;
- спеціальні методики непрямих вимірювань (швидкості звуку у різних середовищах, питомого заряду, миттєвих деформацій, довжин хвиль різних діапазонів і т.д.);
- математичні методи обробки результатів;
- правила техніки безпеки при проведенні вимірювань.

Після засвоєння цих знань студент повинен вміти:

- оцінювати і порівнювати методи вимірювання фізичних величин;
- перетворювати одиниці фізичних величин в одиниці СІ;
- складати блок – схеми вимірювань;
- читати схеми вимірювальних приладів і установок;
- вести протокол вимірювань фізичних величин (запис результатів, точність розрахунків);
- зображати експериментальні результати на графіках;
- проводити криві через експериментальні точки;
- визначати певні параметри з результатів вимірювань;
- проводити найкращі прямі аналітичним методом;
- виконувати аналітичну обробку експериментальних даних;
- вміти користуватися сучасною обчислювальною технікою.

3. Soft skills

Під час вивчення ВОК «Основи метрології» у ЗО формуються такі *soft skills*:

1. *Критичне мислення* – вміння аналізувати інформацію, приймати рішення, оцінювати ефективність рішень, ставити під сумнів нераціональні підходи.
2. *Комунікаційні навички* – вміння ефективно спілкуватися, слухати, переконувати, чітко доносити ідеї.
3. *Креативність та інноваційне мислення* – здатність генерувати нові ідеї для впровадження знань на практиці.
4. *Інформаційна грамотність* – вміння знаходити, оцінювати та використовувати інформацію з різних джерел та нормативної бази.
5. *Командна робота*: – підготовка спільних проектів, презентацій та кейсів, що

розвиває вміння співпрацювати, делегувати обов'язки та брати відповідальність.

6. *Саморозвиток та рефлексія:* – самостійне вивчення деяких питань курсу, тайм-менеджмент, аналіз власної поведінки.

4. Структура освітнього компонента.

Таблиця 1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Фізичні величини та одиниці їх вимірювання							
Тема 1. Вступ. Поняття про метрологію та її завдання. Фізичні величини, їх місце в науці і техніці. Основні характеристики фізичних величин. Літерні позначення фізичних величин.	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
Тема 2. Одиниці фізичних величин, їх становлення. Дометричні одиниці. Старі українські та російські неметричні одиниці. Неметричні одиниці, що використовуються в Англії та США.	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
Тема 3. Системи одиниць, їх становлення. Системи одиниць – попередники СІ. Міжнародна система одиниць (СІ). Основні одиниці СІ, їх становлення. Похідні одиниці СІ, які мають спеціальні найменування. Правила написання найменувань одиниць. Нормативи і правила написання та застосування позначень одиниць.	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
Тема 4. Короткі відомості про вчених, ім'я яких увічнено в найменуваннях одиниць СІ.	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.

<p>Тема 5. Позасистемні одиниці, які допускаються до застосування нарівні з одиницями СІ. Одиниці що тимчасово допускаються до використання. Десяткові кратні та часткові одиниці, правила їх застосування та написання. Одиниці системи СГС, що мають власне найменування, та інші одиниці, які використовуються у фізиці.</p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
Разом за модулем 1	75	5		10	55	5	30
Змістовий модуль 2. Вимірювання фізичних величин та оцінка похибок							
<p>Тема 6. Поняття про вимірювання фізичної величини. Класифікація вимірювань. Методи вимірювань фізичних величин. Графічне зображення результатів експерименту.</p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів
<p>Тема 7. Вимірювальні прилади. Види та методи метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Вивчення принципу дії і основних характеристик електровимірювальних приладів.</p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.

<p>Тема 8. Поняття про похибки вимірювань. Класифікація похибок вимірювання в залежності від причин їх виникнення. Похибки прямих вимірювань. Похибки засобів вимірювання. Похибки посередніх (непрямих) вимірювань.</p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
<p>Тема 9. Універсальні фізичні сталі. Фізичний зміст та методи визначення універсальних фізичних сталей. <i>Розв'язування задач, які ілюструють методи визначення фізичних сталей.</i></p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
<p>Тема 10. Категорії нормативних документів із стандартизації. Державні стандарти України. Категорії нормативних документів із стандартизації. Державні стандарти України.</p>	15	1		2	11	1	ДБ, РМГ Максимальна оцінка 6 балів.
Разом за модулем 2	75	5		10	55	5	30
Види підсумкових робіт							Бал
Контрольна робота							40
Всього годин / Балів	150	10		20	110	10	100

Форма контролю*: ДБ – дебати, РМГ – робота в малих групах.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

№ п/п	Зміст питань, які необхідно опрацювати самостійно	К-ть год
1.	Практичне значення вимірювань у житті людини. Історія введення фізичних величин та одиниць їх вимірювання у життєву практику.	6
2.	Законодавча метрологія.	6
3.	Одиниці часів Київської Русі	6
4.	Метод розмірностей	6
5.	Дометричні одиниці	6
6.	Гаусс та його система одиниць	6
7.	Природні системи одиниць: система Планка, Хартрі, релятивістська система одиниць	6
8.	Наукові здобутки вчених, ім'я яких увічнено в одиницях СІ.	7
9.	Біографії вчених, ім'я яких увічнено в одиницях СГС та інших одиницях.	6
10.	Вимірювальні прилади та історія їх винайдення.	6
11.	Фундаментальні дослідження	7
12.	Використання фундаментальних сталей у розв'язуванні фізичних задач	6
13.	Стандарти у оформленні списку використаної літератури	6
14.	Правила наближень при виконанні арифметичних обчислень	6
15.	Системи електровимірювальних приладів	6
16.	Історія вітчизняної метрології	6
17.	Основи метрологічного нагляду та державна система забезпечення єдності вимірювань.	6
18.	Електричні методи вимірювання неелектричних величин.	6
	Всього годин:	110

IV. Політика оцінювання

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jhafbh>).

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній,

неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (<https://surl.li/pifbem>) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Оцінювання відбувається згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26.06.2025 р. (<https://surl.li/zuokux>). Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. Залік отримують студенти, які набрали не менше 60 балів. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює директор інституту.

За рішенням кафедри здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія інституту

(<https://drive.google.com/file/d/1VZWfEt145w3E2A1RYkdLIQgClbwSReam/view>).

Методи навчання

за джерелом знань

– словесні: розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж, робота з підручником/книгою, з інтернет-джерелами;

– наочні: ілюстрація, демонстрація, спостереження;

– практичні: розв'язування задач, вправ, звіти;

за характером пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький.

інноваційні: дискусія, метод моделювання, навчаючи–вчуча, методи дистанційного навчання.

Форми та методи контролю

Поточний контроль (практичні заняття, написання та захист рефератів). Підсумкове оцінювання: залік.

Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
6 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
5 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
4 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
3 бали	Оцінюється робота здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання освітнього компонента, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
2 бали	Оцінюється робота здобувача освіти, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та освітнього компонента, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

1 бал	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, погано розуміє зміст теоретичних питань та практичних завдань.
-------	--

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Для здачі заліку ЗО будуть запропоновані теоретичні питання відповідно до тем, зазначених у таблиці 1.

Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Головіна Н. А., Кобель Г.П. Лабораторний практикум із молекулярної фізики й термодинаміки: навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2023. 247 с.
2. ДСТУ 2681 – 94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 1994. 68 с.
3. ДСТУ 3651.0 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. Київ: Держстандарт України, 1998. 15 с.
4. ДСТУ 3651.1 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення. Київ: Держстандарт України, 1998. 104 с.
5. ДСТУ 3651.2 – 97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення. Київ: Держстандарт України, 1998. 22 с.
6. ДСТУ 3120—95. Електротехніка: Літерні позначення основних величин. К.: 1996. 40 с.
7. ДСТУ 3651.0—97. Метрологія: Терміни та визначення. К.: 1998. 9с.
8. Кобель Г.П., Головіна Н.А., Шаварова Г.П. Основи метрології: Навчальний посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 125 с.
9. Кобель Г.П., Головіна Н.А., Мартинюк О.С., Савош В.О. Лабораторний практикум з механіки: практикум. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 84 с.
10. Кухарчук, В. В. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина I : конспект лекцій. Вінниця: ВНТУ, 2020. 148 с.

11. Солтис І.В., Деревянчук О.В. Основи метрології: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-тет, 2021. 152 с.
12. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань. Навч. посібн. К.: Знання -Прес, 2023.
13. DSTU 4017-2001. Metrology. Temperature scales. Kyiv, 2001. 28 p. (in Ukrainian).
14. Resolutions adopted at the 26th meeting of the CGPM (2018). URL: <https://www.bipm.org/utis/common/pdf/CGPM-2018/26th-CGPMResolutions.pdf> (дата звернення: 05.04.2019).