МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Контрольно-вимірювальні прилади»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
спеціальність – 176 Мікро- та наносистемна техніка
освітня програма – Мікро- та наносистемна техніка

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склав(ла) v.denysiuk@lntu.edu.ua кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н., доцент Віктор ДЕНИСЮК

Силабус затверджений на засіданні кафедри автоматизації та безпілотних систем, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Лариса ГУМЕНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Мікро- та наносистемна техніка», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Мікро- та наносистемна техніка» к.т.н. Віталій ПТАШЕНЧУК

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/601

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Контрольно-вимірювальні прилади»

Освітня програма	Мікро- та наносистемна техніка
Галузь знань / Спеціальність	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації / 176 Мікро- та наносистемна техніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 5
Форма контролю	екзамен, курсова робота
Викладач(і)	к.т.н., доцент Віктор ДЕНИСЮК електронна пошта: v.denysiuk@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни «Контрольно-вимірювальні прилади» є надання студентам необхідних знань у галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій та ознайомленні їх з призначенням, конструкцією, принципами роботи контрольно-вимірювальних приладів та їх проектуванням, засвоєння студентами основних методів вимірювання технологічних параметрів, принципів побудови та застосування приладів для вимірювань в системах керування.

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни «Контрольно-вимірювальні прилади» є формування у студентів комплексного бачення про методологію, сучасні тенденції та актуальні проблеми метрології та застосування контрольно-вимірювальних приладів у системах керування технологічними процесами; навчитися користуватися вимірювальними приладами; надати студентам знання, які необхідні для здійснення вимірювань технологічних параметрів і оцінки їх результатів; вміння підбирати необхідні прилади, вдосконалити обробку результатів вимірювань, засвоїти технічні навики та організаційні основи метрологічного забезпечення виробництва.

Пререквізити: Фізика, теорія планування та проведення експерименту, теорія електричних кіл та сигналів, технічне креслення, електротехнічні та конструкційні матеріали, основи електроніки та схемотехніка, взаємозамінність, стандартизація та управління якістю, метрологічне забезпечення виробництва, оптоелектронні пристрої.

2. Компетентності

ЗК01 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК01 — Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Вимірювання та контрольно-вимірювальні прилади									
1	Тема 1. Загальні відомості про вимірювання та засоби вимірювання	1/0,25	4/1		4/7	9/8,25	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін. денна/ заочна	Лаб. денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
2	Тема 2. Характеристика та параметри засобів вимірювання	1/0,25	4/1		4/7	9/8,25	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
3	Тема 3. Системи дистанційної передачі, нормуючі перетворювачі	1/0,25			4/7	5/7,25	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
4	Тема 4. Методи і прилади для вимірювання тиску	1/0,25	4/1	2/0,5	4/7	11/8,75	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
5	Тема 5. Методи і прилади для вимірювання температури	1/0,5	4/1	4/1	4/7	13/9,5	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
6	Тема 6. Методи і прилади для вимірювання кількості та витрат	1/0,25	4/1	2/0,5	4/7	11/8,75	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
7	Тема 7. Методи і прилади для вимірювання рівня	1/0,25		2/0,5	4/7	7/7,75	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
8	Тема 8. Методи і прилади для вимірювання геометричних розмірів	1/0,25	8/2	3/1	4/7	16/10,25	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	ЗК01, СК01
Змістовий модуль 2. Спеціальні вимірювання та прилади. Автоматизовані системи контролю та керування									
9	Тема 9. Методи та прилади для вимірювання фізичних властивостей та хімічного складу речовин	1/0,25			4/7	5/7,25	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
10	Тема 10. Методи і прилади для вимірювання складу рідин	1/0,25			4/7	5/7,25	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
11	Тема 11. Методи і прилади для вимірювання складу газів	1/0,25			4/7	5/7,25	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
12	Тема 12. Методи і прилади для вимірювання вологості	1/0,25		2/0,5	4/7	7/7,75	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
13	Тема 13. Методи і прилади для хроматографічного та масс-спектрометричного аналізу	1/0,25			4/7	5/7,25	МН1, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін. денна/ заочна	Лаб. денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
14	Тема 14. Метрологічне забезпечення засобів вимірювання	1/0,25	2/1		4/7	7/8,25	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2	ЗК01, СК01
15	Тема 15. Автоматизовані системи контролю	1/0,25			4/6	5/6,25	МН1, МН4, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК01, СК01
	Курсова робота				30/30	30/30			
	Разом	**15/4**	**30/8**	**15/4**	**90/134**	**150/150**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Результати навчання

ПРН01. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.

ПРН02. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (20 %) + модульний контроль (20 %) + курсова робота (20 %) + екзамен (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Загальні відомості про вимірювання та засоби вимірювання

Місце вимірювальної техніки в технологічному процесі. Технологічні вимірювання. Різновиди засобів вимірювальної техніки. Аналогові і цифрові прилади. Вимірювальний канал. Вимірювальні системи. Вимірювальна уставка. Вимірювальні пристрої.

Тема 2. Характеристика та параметри засобів вимірювання

Призначення та особливості використання засобів вимірювання. Характеристики засобів

вимірювання. Структури засобів вимірювання. Статичні характеристики вимірювальних пристроїв. Динамічні характеристики вимірювальних пристроїв.

Тема 3. Системи дистанційної передачі, нормуючі перетворювачі

Класифікація та характеристики вимірювальних перетворювачів. Вимірювальні перетворювачі з уніфікованим вихідним сигналом. Аналогові системи передачі сигналів. Первинні перетворювачі неелектричних величин. Цифрові вимірювальні перетворювачі.

Тема 4. Методи і прилади для вимірювання тиску

Загальні відомості та класифікація засобів вимірювання тиску. Рідинні та поршневі манометри. Пружні чутливі елементи деформаційних манометрів. Деформаційні прилади для вимірювання тиску. Деформаційні вимірювальні перетворювачі тиску. Диференціальні манометри.

Тема 5. Методи і прилади для вимірювання температури

Основні поняття про температуру. Температурні шкали. Класифікація засобів для вимірювання температури. Термометри розширення. Термоелектричні термометри. Прилади для вимірювання термоелектрорушійної сили. Електричні термометри опору. Пірометри випромінювання. Цифрові прилади для вимірювання температури. Тепловізори.

Тема 6. Методи і прилади для вимірювання кількості та витрат

Загальні відомості про вимірювання витрат рідин і газів. Вимірювання витрат за перепадом тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску. Лічильники кількості витрат. Ультразвукові витратоміри.

Тема 7. Методи і прилади для вимірювання рівня

Класифікація методів та приладів для вимірювання рівня. Візуальні та поплавкові рівнеміри. Вимірювання рівня сипких речовин. Гідростатичні та буйкові рівнеміри. Ємнісні рівнеміри та кондуктометричні сигналізатори рівня. Акустичні рівнеміри.

Тема 8. Методи і прилади для вимірювання геометричних розмірів

Вимірювання лінійних та кутових розмірів. Вимірювання товщини шару покриття. Вимірювання відстаней між об’єктами. Основні напрямки автоматизації контролю. Пасивний і активний контроль. Автоматичний контроль лінійних розмірів деталей. Автоматичний контроль форми деталей. Завантажувальні і транспортні пристрої контрольних автоматів. Контрольні пристрої автоматичних ліній. Автоматична сигналізація і захист.

Тема 9. Методи та прилади для вимірювання фізичних властивостей та хімічного складу речовин

Методи та прилади для вимірювання фізичних властивостей та хімічного складу речовин
Вимірювання маси та ваги. Вимірювання об’єму речовин, дозатори. Вимірювання густини речовин. Вимірювання в’язкості речовин. Промислові і лабораторні віскозиметри.

Тема 10. Методи і прилади для вимірювання складу рідин

Електропровідність розчинів електролітів. Електрокондуктометричні аналізатори. Принцип дії та класифікація оптичних аналізаторів речовин. Потенціометричний метод аналізу. Порівняльні та вимірювальні електроди. Вимірювальні схеми pH-метрів.

Тема 11. Методи і прилади для вимірювання складу газів

Методи та засоби вимірювання складу газових середовищ. Дифузійні аналізатори. Магнітні аналізатори. Сорбційні аналізатори. Іонізаційні та полум’яно-іонізаційні газоаналізатори. Термохімічні та хемілюмінесцентні аналізатори. Фотометричні аналізатори видимого випромінювання. Оптико-акустичні аналізатори.

Тема 12. Методи і прилади для вимірювання вологості

Вологість газів. Методи вимірювання вологості газів. Психрометричний метод вимірювання вологості газів. Випаровувальні аналізатори. Конденсаційні аналізатори. Вимірювання вологості твердих тіл і сипких речовин.

Тема 13. Методи і прилади для хроматографічного та масс-спектрометричного аналізу

Хроматографічні методи та засоби автоматичного аналізу. Газові та рідинні автоматичні хроматографічні аналізатори. Мас-спектрометри.

Тема 14. Метрологічне забезпечення засобів вимірювання

Повірка та калібрування засобів вимірювання. Метрологічне забезпечення засобів вимірювання температури. Метрологічне забезпечення засобів вимірювання тиску та витрат. Випробувальні установки для повірки лічильників кількості рідин. Метрологічне забезпечення засобів вимірювання концентрації та складу речовин.

Тема 15. Автоматизовані системи контролю

Автоматизовані системи контролю та управління. Застосування комп'ютеризованих вимірювальних засобів у технологічних процесах та енергетичних системах. Класифікація методів та засобів автоматичного контролю якості продукції. Структурні схеми автоматичних аналізаторів. Способи підключення аналізаторів до технологічних потоків.

9. Курсова робота

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПІЗ) з навчальної дисципліни «Контрольно-вимірювальні прилади» виконується у вигляді курсової роботи упродовж семестру. Виконання її є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки.

Індивідуальне завдання захищається під час семестру. Під час виконання та оформленні індивідуального завдання студенту дозволено використовувати наявну базу службової документації, законодавчу базу та інтернет-ресурси.

Метою виконання курсової роботи є оволодіння навичками проектування вимірювальних пристроїв для контролю лінійних розмірів деталей, засвоєння методики розрахунку індуктивних та пневматичних вимірювальних перетворювачів для здійснення активного контролю лінійних розмірів, а також розробкою методики їх повірки.

Курсова робота захищається під час семестру у години, виділені для курсової роботи. При виконанні та оформленні курсової роботи студент може використовувати наявну базу службової документації із кафедральної лабораторії, законодавчу базу, інтернет-ресурси. Метою виконання курсової роботи є розвиток навичок самостійної роботи, систематизація знань, поглиблене вивчення інформаційних систем, узагальнення класифікаційних ознак, закріплення теоретичних знань та практичне застосування знань студента з навчального курсу; при його виконанні та оформленні студент використовує комп'ютерну техніку.

Курсова робота оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання курсової роботи є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Завдання для курсової роботи з дисципліни «Контрольно-вимірювальні прилади»: Вимірювальний пристрій для контролю (на конкретних прикладах) або інформаційно-вимірювальна система (на конкретних прикладах).

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов'язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний

інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Денисюк В. Ю. Контрольно-вимірювальні прилади. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5937
2. Денисюк В. Ю. Контрольно-вимірювальні прилади. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5936
3. Денисюк В. Ю. Контрольно-вимірювальні прилади. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5938
4. Денисюк В. Ю. Контрольно-вимірювальні прилади. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4729
5. Денисюк В. Ю. Контрольно-вимірювальні прилади. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4730

Праці інших авторів:

6. Сиротюк С. В. Віртуальні контрольно-вимірювальні прилади і системи: навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006». 2025. 128 с.

7. Єремєєв І. С., Кисельов В. Б. Автоматизовані системи управління технологічними процесами: навч. посіб. Одеса: «Гельветика». 2022. 324 с.

8. Наливайко В. А., Радько І. П., Коробський В. В., Радько В. І.,Окушко О. В., Лут М. Т., Васюк В. В. Діагностування енергообладнання. Випробування та вимірювання в електроустановках: навч. посіб. Київ: Компринт, 2023. 378 с.

9. Цвіркун, Л. О., Омельченко О. В. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2022. 117 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

10. Денисюк В. Ю. Автоматизована система управління кліматичними випробуваннями гумотехнічних виробів з використанням методів машинного зору. 2026. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5958

11. Денисюк В. Ю. Методологія оцінювання точності блоків інформаційно-вимірювальних систем на основі аналітико-ймовірнісного прогнозування. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3788

12. Ptachenchuk V., Denysiuk V., Lapchenko Y., Symoniuk V., Reshetylo O. Automated Control System Qualities of Roller Bearings in Butt End Grinding Operations. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3781

13. Денисюк В. Ю., Лапченко Ю. С. Методика повірки покращення метрологічних характеристик акустичних датчиків рівня. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3784

14. Денисюк В. Ю. Аналіз особливостей конструювання та метрологічного забезпечення приладів активного контролю. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3796

15. Пташенчук В. В., Денисюк В. Ю. Розроблення блоку цифрової індикації електроакустичного твердоміра. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3800

16. Денисюк В. Ю., Пташенчук В. В. Аналіз похибок обробки деталей при автоматичному розмірному контролі. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3804

17. Денисюк В. Ю., Пташенчук В. В. Методика проєктування високоточних оптико-електронних приладів для безконтактного автоматичного вимірювання лінійних переміщень. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3798

18. Денисюк В. Ю., Пташенчук В. В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ВИСОКОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ПОХИБОК МЕХАНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ ПЕРЕМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТІВ. 2022. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5520

19. Пташенчук В. В., Денисюк В. Ю., Симонюк В. П. ВИМІРЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ ТОРЦЕШЛІФУВАЛЬНИХ АВТОМАТІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОПЕРАЦІЙНУ ТОЧНІСТЬ ОБРОБЛЕННЯ ПІДШИПНИКОВОЇ СТАЛІ ШХ15. 2022. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5654

III. Інформаційні ресурси

20. Нестерчук Д. М. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології: конспект лекцій. URL: https://surl.li/agtkcm (дата звернення: 26.08.2026).

21. Кухарчук В. В. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина І: конспект лекцій. URL: https://surl.li/olaaof (дата звернення: 26.08.2026).

22. Тичков В. В., Гальченко В. Я., Трембовецька Р. В., Базіло К. В. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації: навч.-метод. посіб. URL: https://surl.li/bjsjat (дата звернення: 27.08.2026).

23. Компоненти систем автоматизації. URL: https://www.svaltera.ua/upload/iblock/e75/wu72dw9eseaqu43hee976rjeztle81y6/sva_cat_2023_06_ukr.pdf (дата звернення: 26.08.2026).