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 «Фізичні принципи сенсорики »
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) доцент (ПП) кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н. Віталій ПТАШЕНЧУК

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/2930

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Фізичні принципи сенсорики »

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	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н. Віталій ПТАШЕНЧУК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Ознайомлення студентів з фізичними явищами, які покладено в основу роботи напівпровідникових сенсорів, а також із сучасними досягненнями в області їх використання.

Завдання: Формуванні у студентів знань про фізичні явища та ефекти, що лежать в основі роботи сенсорів, а також у формуванні навичок використання цих ефектів для розробки та вдосконалення сучасних датчиків фізичних величин, таких як температура, тиск, переміщення, швидкість, вологість, радіація та інші.

Пререквізити: Електротехнічні та конструкційні матеріали, фізика, теорія електричних кіл та сигналів, основи електроніки та схемотехніка.

2. Компетентності

СК01 — Знання фізичних основ сенсорики та їх застосування на практиці.

СК02 — Знання конструктивних особливостей сенсорних приладів та методи їх розрахунку.

СК03 — Здатність до аналізу та проектування сенсорних систем.

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

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**СК**
Змістовий модуль 1. Види сенсорів. Біомедичні, температурні та оптоелектронні сенсори.								
1	Тема 1. Сенсорні вимірювання	2/0,5	2/0,5	10/15	14/16	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
2	Тема 2. Біомедичні сенсори	2/0,5	2/0,5	10/15	14/16	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
3	Тема 3. Оптоелектронні та волоконно-оптичні сенсори	2/0,5	4/0,5	10/15	16/16	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
4	Тема 4. Сенсори температури	4/0,5	4/0,5	10/15	18/16	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
5	Тема 5. Механічні та акустичні сенсори	4/1	4/1	10/15	18/17	МН2	МО2, МО4	СК01, СК02, СК03

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**СК**
Змістовий модуль 2. Механічні, акустичні, магнітні, газові та біосенсори								
6	Тема 6. Сенсори магнітного поля.	4/0,5	4/1	10/15	18/16,5	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
7	Тема 7. Сенсори випромінювання.	4/0,5	4/1	10/15	18/16,5	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
8	Тема 8. Газові сенсори.	4/1	2/0,5	10/15	16/16,5	МН2	МО2	СК01, СК02, СК03
9	Тема 9. Біосенсори і біочіпи.	4/1	4/0,5	10/18	18/19,5	МН2	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03
	Разом	**30/6**	**30/6**	**90/138**	**150/150**			

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

Методи навчання: МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО9 — залік.

4. Цілі сталого розвитку

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

5. 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.

6. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (50 %) + модульний контроль (50 %).

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

7. Зміст тем

Тема 1. Сенсорні вимірювання

1.1. Класифікація сенсорів.
1.2. Активні і пасивні сенсори.
1.3. Схеми формування сигналів пасивних сенсорів.
1.4. Схеми включення активних сенсорів.

Тема 2. Біомедичні сенсори

2.1 Біофізичні сенсори.
2.2 Моделі та конструкції біомедичних електродів.

Тема 3. Оптоелектронні та волоконно-оптичні сенсори

3.1 Класифікація волоконно- оптичних сенсорів.
3.2 Сучасні оптоелектронні сенсори.

Тема 4. Сенсори температури

4.1 Термометри опору.
4.2 Термопарні сенсори.
4.3 Сенсори температури на фотоефекті.
4.4 Діелектричні сенсори температури.
4.5 Сенсори температури на напівпровідникових структурах.

Тема 5. Механічні та акустичні сенсори

5.1 Акустичні дослідження у медицині.
5.2 Реєстрація статичних та динамічних механічних напружень.
5.3 Тензорезистивні перетворювачі, використання кремнію для вимірювання деформації. П'єзоелектричні сенсори. МЕМС технології та сенсори.

Тема 6. Сенсори магнітного поля.

6.1 Взаємодія магнітного поля із твердим тілом. Ефект Холла. Магніторезистори.
6.2 Взаємодія магнітного поля з біооб'єктами. Вплив магнітних полів на параметри напівпровідникових приладів.

Тема 7. Сенсори випромінювання.

7.1. Детектори на основі іонізації газів.
7.2 Напівпровідникові детектори.

Тема 8. Газові сенсори.

8.1 Сорбційні сенсори QCM сенсори. Сенсори вологості.
8.2 Калориметричні та каталітичні методи визначення газового складу.
8.3 Оптичні та ультразвукові методи визначення складу газу.

Тема 9. Біосенсори і біочіпи.

9.1 Складені сенсори. Структура біосенсорів. Біомедичні наносенсори.
9.2 Сенсори на основі ДНК.
9.3 Принципи побудови біочіпів. Електронні інтерфейси з біомедичними об'єктами.
9.4 Мультипараметричні сенсори «електронний ніс» та «електронний язик».

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

9. 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.

10. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Фершал М. В. Аналітичні сенсорні системи: навчальний посібник. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2022. 220 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

2. Пташенчук В. В., Денисюк В. Ю. Розроблення блоку цифрової індикації електроакустичного твердоміра. 2023. URL: https://eforum.lntu.edu.ua/index.php (дата звернення 24.08.2026)

3. Никируй Л. І., Ільницький Р. В., Павлюк М. Ф., Федосов С. А., Пташенчук В. В. Комп’ютерне моделювання динамічних характеристик тригерів на логічних транзисторних системах птш з ємнісними зв’язками для сенсорних мікросистем. 2023 р. URL: https://eforum.lntu.edu.ua/index.php (дата звернення 24.08.2026)