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 «Акустичні медичні 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) доцент кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н, доцент Юрій ЛАПЧЕНКО

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/4056

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Акустичні медичні 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	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н, доцент Юрій ЛАПЧЕНКО електронна пошта: y.lapchenko@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування знань та навичок для вивчення акустичних медичних приладів, їх конструктивних особливостей та призначення до застосування. Знання, отримані при вивченні предмету поможуть правильно зрозуміти і пояснити специфіку використання діагностичних та терапевтичних акустичних медичних приладів.

Завдання: Засвоєння студентами основних принципів і теоретичних положень при застосуванні акустичних медичних приладів, розуміння взаємозв’язку акустичних медичних приладів та аспектів функціонування живих систем.

Пререквізити: Фізика, електротехніка та електроніка

2. Компетентності

СК01 — Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

СК06 — Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення.

СК10 — Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної техніки та біомедичного обладнання.

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

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
Змістовий модуль 1. Основні поняття акустики. Перетворювачі акустичних хвиль								
1	Тема 1. Основні фізичні характеристики акустичного поля	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10
2	Тема 2. Відбиття і проходження плоских хвиль через межу поділу середовищ.	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
3	Тема 3. П’єзоефект, п’єзоматеріали, перетворювачі акустичних хвиль	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10
4	Тема 4. Типові конструкції п’єзоперетворювачів	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2, МО4	СК01, СК06, СК10
Змістовий модуль 2. Акустичні методи та апаратура для діагностики та терапії								
5	Тема 5. УЗ-діагностика, фізичні основи акустичної доплерографії	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10
6	Тема 6. Біофізичні основи використання акустичної терапії	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10
7	Тема 7. Акустична апаратура для терапії	3	3	11	17	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2	СК01, СК06, СК10
8	Тема 8. Інші види використання звукових хвиль в медицині (ультразвуковий скальпель, аудіометрія, фонографія та інші)	3	3	11	17	МН1, МН2, МН3, МН5	МО2, МО4, МО9	СК01, СК06, СК10
	Разом	**30**	**30**	**90**	**150**			

Легенда: 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); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп’ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо).

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

4. Результати навчання

Знати:

– основні принципи і теоретичні положення акустичних медичних приладів;

– взаємозв’язки фізичного і біологічного аспектів функціонування живих систем;

– ультразвукові методи дослідження внутрішніх органів людського організму;

– методику та порядок повірки ультразвукових приладів.

Вміти:

– використовувати терапевтичні та діагностичні медичні прилади;

– вимірювати фізичні величини;

– повіряти те ремонтувати апарати вітчизняного та закордонного виробництва;

– проводити діагностування ультразвукових головок.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 3 – Міцне здоров'я і благополуччя

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 (50 %) + модульний контроль (50 %).

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. Основні фізичні характеристики акустичного поля

Частота ультразвукових коливань. Швидкість поширення ультразвуку. Глибина проникнення ультразвукових коливань.

Тема 2. Відбиття і проходження плоских хвиль через межу поділу середовищ.

Розсіювання та згасання ультразвукових хвиль. Відбиття та проходження плоских хвиль через межу поділу середовищ. Відбиття акустичних хвиль на межі поділу двох середовищ.

Тема 3. П’єзоефект, п’єзоматеріали, перетворювачі акустичних хвиль

Прямий та зворотній п'єзоелектричний ефект. П'єзоматеріали. Перетворювачі акустичних хвиль.

Тема 4. Типові конструкції п’єзоперетворювачів

П'єзоелектричні перетворювачі. Принципи їх побудови та основні технічні характеристики. Градуювання та калібрування перетворювачів.

Тема 5. УЗ-діагностика, фізичні основи акустичної доплерографії

Ехографічний метод (одномірний, двомірний). Трансмісійний метод. Доплерівський метод.

Тема 6. Біофізичні основи використання акустичної терапії

Кавітація. Фізичні прояви кавітації. Дозування в ультразвуковій терапії.

Тема 7. Акустична апаратура для терапії

Вітчизняні ультразвукові апарати. Закордонні ультразвукові апарати.

Тема 8. Інші види використання звукових хвиль в медицині (ультразвуковий скальпель, аудіометрія, фонографія та інші)

Аудіометрія. Об'єктивні методи дослідження слуху. Фонокардіографія. Ехокардіографія. Ехоенцефалографія. Прилади для дослідження кровообігу. Ультразвукова хірургія

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

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

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

1. Povstianoi O., Vynokurova O., Denysiuk V., Lapchenko Y., Hrudetskij R. Information and measurement system for analyzing images of fundus tissue using computer-integrated technologies. ITTAP'2025: 4th International Workshop on Information Technologies : Theoretical and Applied Problems, October 22-24, Ternopil-Opole, 2025, Pp. 90-103. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3782

2. Денисюк В. Ю., Лапченко Ю. С. Методика повірки покращення метрологічних характеристик акустичних датчиків рівня. Технологічні комплекси. Луцьк, 2025. Вип. 17(1). С. 4-17. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3784

3. Симонюк В. П., Денисюк В. Ю., Лапченко Ю. С. Система комбінованого опалення приміщень з автоматичним регулюванням розподілу потоків. «Приладобудування: стан і перспективи»: зб. матер. XXIII Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Київ, 14-15 трав. 2024 р.). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024, С. 282-284. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3759

4. Денисюк В. Ю., Симонюк В. П., Лапченко Ю. С. Оптико-електронні пристрої метрологічного контролю похибок механічних пристроїв переміщень об'єктів. «Сучасні технології промислового комплексу – 2021»: матер. VII-ої Міжнар. наук.-практ. конф. Вип. 7. Херсон: ХНТУ, 2021. С. 74-77. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3780

5. Денисюк В. Ю., Симонюк В. П., Лапченко Ю. С., Тимощук А. А., Черняк С. О. До метрологічного забезпечення вимірювання за допомогою мікроскопа-нанотвердоміра «НаноСкан-3D». «Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта»: матер. XXII-тої Міжнар. наук.-техн. конф., (м. Київ, 7-10 верес. 2021 р.). Київ: 2021. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3779

Праці інших авторів:

6. Основи біологічної і медичної фізики, інформатики й апаратури: Навч. посібник / Л.О. Афанасьєва і др.; За ред. Л.С. Годлевського.-Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2023.-258 с.

7. Фізичні основи медико-діагностичних вимірювань: методичний посібник для студентів медичних спеціальностей / Єгоренков А.І., Пащенко В.В., Лесько Л.Г. К.: Книга плюс, 2023. 76 с.

8. Dodgeon, Jan. Clark's essential guide to clinical ultrasound / J. Dodgeon, G. Harrison. – Boca Raton [etc.]: CRC Press Taylor and Francis Group, 2023.

9. Cardiac Ultrasound // Herbst M. K., Velasquez J., Adnan G., O'Rourke M. C. 2022 Nov 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. PMID: 29262211.