

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
ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ У ТЕХНІЦІ
Підготовки бакалавра

Силабус освітнього компонента «Використання інформаційних технологій у фізиці»
підготовки бакалавр.

Розробник: *Мельничук Тетяна Костянтинівна, старший викладач кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, PhD.*

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.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма здобуття освіти	Е Природничі науки, математика та статистика Е6 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика та наноматеріали Бакалавр	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 150 / 5		Рік навчання 2-й
		Семестр 3-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінарські) 20 год.
		Лабораторні 0 год.
ІНДЗ: є		Індивідуальні 0 год.
	Самостійна робота 110 год.	
	Консультації 10 год.	
Форма контролю: залік		
Мова навчання		

II. Інформація про викладача (-ів)

Прізвище, ім'я та по батькові : Мельничук Тетяна Костянтинівна.

Науковий ступінь: PhD.

Посада: старший викладач експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

Контактна інформація (0661754395, Yatsyniuk.Tetiana@vnu.edu.ua)

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Освітня компонента «*Фізичні процеси у техніці*» є фундаментальною дисципліною, що забезпечує логічний зв'язок між класичними розділами загальної фізики та сучасними інженерними рішеннями. Основна ідея курсу полягає у вивченні фізичних явищ не як абстрактних законів, а як робочих принципів, на яких базується функціонування технічних систем: від мікроскопічних сенсорів до потужних енергетичних установок.

Ключові аспекти вивчення:

- Механічні процеси: Аналіз напружено-деформованого стану конструкційних матеріалів, явища тертя, зношування та принципи передачі руху в механізмах.
- Тепломасообмін: Дослідження термічних процесів у двигунах, холодильних установках та системах теплозахисту.
- Електродинамічні та оптичні явища: Принципи роботи напівпровідникової електроніки, лазерної техніки та оптоволоконних систем зв'язку.
- Гідро- та аеродинаміка: Фізика обтікання тіл потоками рідин та газів, що є критично важливим для авіабудування та гідроенергетики.

Формування у майбутніх фахівців з прикладної фізики здатності аналізувати складні технічні об'єкти, розробляти їхні фізичні моделі та прогнозувати поведінку технічних систем у

різних експлуатаційних умовах. Студенти навчаються не лише розуміти, «як це працює», а й «як оптимізувати роботу» через зміну фізичних параметрів.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізичні процеси у техніці» є формування у майбутніх фахівців системи фундаментальних знань про фізичні явища, що лежать в основі функціонування сучасних технічних пристроїв, а також розвиток навичок фізико-математичного моделювання процесів, необхідних для розв'язання прикладних задач у науково-технічній сфері.

Основними завданнями курсу є:

✓ Теоретичне обґрунтування: вивчення зв'язків між фундаментальними законами фізики (механіки, термодинаміки, електродинаміки) та принципами дії конкретних технічних вузлів і механізмів.

✓ Методологічна підготовка: опанування методів спрощення реальних технічних систем до фізичних моделей, які піддаються математичному аналізу та чисельному розрахунку.

✓ Аналітична діяльність: навчити студентів визначати критичні параметри технічних систем (граничні навантаження, температурні режими, резонансні частоти) та аналізувати причини їх виходу з ладу.

✓ Інженерна інтуїція: розвиток здатності оцінювати ефективність технічних рішень (ККД, енергозатратність, точність) на основі фізичних принципів енергозбереження та термодинаміки.

✓ Експериментальне дослідження: набуття досвіду постановки фізичного експерименту на технічних об'єктах, збору даних та їх подальшої статистичної обробки з урахуванням інструментальних похибок.

✓ Прогностичне завдання: навчити прогнозувати поведінку матеріалів і пристроїв у екстремальних умовах (високий тиск, агресивні середовища, електромагнітні завади).

3. Soft skills.

У процесі вивчення освітнього компонента у здобувачів освіти формуються такі загальні (soft) навички:

✓ аналітичне та логічне мислення, здатність трансформувати складні фізичні явища в абстрактні технічні моделі;

✓ уміння працювати з науково-технічною інформацією, здійснювати її аналіз, порівняння різних інженерних рішень та інтерпретацію отриманих розрахунків;

✓ навички самостійної роботи та відповідальності за результати власної діяльності, зокрема при проведенні лабораторних вимірювань та оцінці їх точності;

✓ здатність до планування часу та організації етапів навчальної і дослідницької роботи під час розв'язання практичних кейсів;

✓ навички роботи в команді під час виконання лабораторного практикуму та колективних проєктів з аналізу фізичних причин відмови техніки;

✓ комунікативні навички, зокрема вміння аргументовано представляти результати технічних розрахунків, обговорювати фізичні обмеження проєктів та вести наукову дискусію.

4. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Фізика деформівного твердого тіла та конструкційна міцність	30	2	4	22	2	ПР/16

Тема 2. Гідроаеромеханіка та транспортні процеси в технічних системах	30	2	4	22	2	ПР/16
Тема 3. Технічна термодинаміка та тепломасообмін	30	2	4	22	2	ПР/16
Разом за модулем 1	90	6	12	66	6	48
Змістовий модуль 2.						
Тема 4. Електромагнітні процеси та електромеханічне перетворення енергії.	30	2	4	22	2	ПР/16
Тема 5. Хвильова оптика та квантові процеси в сучасній техніці	30	2	4	22	2	ПР/16
Разом за модулем 2	60	4	8	44	4	32
ІНДЗ						20
Всього годин/Балів	150	10	20	110	10	100

Форма контролю*: ПР – виконання та захист практичної роботи.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувачів освіти є основною формою засвоєння навчального матеріалу у позааудиторний час. У процесі самостійної роботи здобувачі освіти опрацьовують теоретичний матеріал, готуються до практичних занять та лабораторних досліджень, виконують індивідуальні завдання та поглиблюють знання з питань прикладного застосування фізичних законів у сучасній інженерії. Результати самостійної роботи враховуються під час поточного контролю та перевіряються у ході виконання лабораторних робіт та захисту тематичних кейсів.

Самостійна робота здобувачів освіти з освітнього компонента «Фізичні процеси у техніці» включає такі види діяльності:

✓ Опрацювання та засвоєння лекційного матеріалу — 30 годин. Самостійне опрацювання теоретичних положень, термінології, виведення фундаментальних фізичних залежностей та аналіз принципів дії технічних пристроїв, розглянутих на лекціях. Перевірка здійснюється шляхом тестування та під час виконання лабораторних робіт.

✓ Підготовка до практичних та лабораторних робіт — 40 годин. Самостійна підготовка до виконання прикладних завдань та експериментів, опрацювання методичних вказівок, вивчення конструктивних особливостей технічного обладнання, виконання попередніх розрахунків та оцінка фізичних похибок. Перевірка здійснюється під час практичних занять та допуску до лабораторії.

✓ Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій — 40 годин. Самостійне опрацювання окремих питань, пов'язаних із сучасними фізико-технічними досягненнями (наприклад, фізика композитних матеріалів, мікроелектромеханічні системи (MEMS), відновлювана енергетика), аналіз додаткових джерел, наукових публікацій і прикладних матеріалів. Перевірка здійснюється під час поточного контролю та тематичних дискусій

№ З/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Механізми втоми матеріалів та фізика руйнування.	8
2	Нестационарні явища у гідродинамічних системах.	8
3	Фізичні основи криогенної техніки та надпровідності.	8
4	Електромагнітна сумісність та захист технічних пристроїв.	8
5	Фізика адитивних технологій (3D-друк).	8
Разом		40

IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26 червня 2025 року (<https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025.-Про-поточне-і-підсумк.оцінювання.pdf>).

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретних практичних завдань. Максимальна кількість балів за поточний контроль з освітнього компонента становить 100 балів.

Оцінювання здійснюється за результатами виконання практичних робіт. Кожна практична робота оцінюється максимально у 16 балів залежно від повноти виконання, правильності результатів, рівня самостійності та якості оформлення.

Бали поточного контролю за кожну тему визначаються оцінкою за виконану практичну роботу. Первинне оцінювання здійснюється за 10-бальною шкалою, після чого результат переводиться у рейтингові бали. Коефіцієнт переведення оцінки у бали становить 1,6 (бал = оцінка × 1,6).

Максимальною кількістю балів оцінюється практична робота, виконана правильно, повністю, самостійно та в установлені терміни, із докладними поясненнями та демонстрацією результатів роботи з використаних програмних засобів.

Оцінка	Критерії оцінювання здобувачів освіти
10	завдання виконане повністю та без помилок; використано оптимальні методи й інструменти; результати оформлені акуратно з детальними поясненнями та демонстрацією роботи програмного забезпечення; наявні елементи творчого підходу або додаткові дослідження.
9	завдання виконане повністю; допущено незначні несуттєві похибки в оформленні або результатах; подано коректні пояснення та демонстрацію виконання
8	завдання виконане повністю, але наявні дрібні технічні або оформлювальні недоліки (відсутність частини пояснень, неточності в налаштуваннях параметрів тощо).
7	завдання загалом виконане, проте є помилки у використанні інструментів або незначні відхилення від вимог; пояснення та демонстрація неповні.
6	завдання виконане частково або з помилками, що впливають на якість результату; пояснення мінімальні.
5	виконано менше 70% завдання; наявні суттєві помилки у результатах або використанні програмних засобів.
4	виконано менше половини завдання; інструменти використано некоректно; результати не відповідають вимогам.
3	виконано лише окремі елементи завдання; отриманий результат практично непридатний.
2	завдання виконане формально, але результат некоректний.
1	наявна спроба виконання завдання без суттєвих правильних елементів.
0	завдання не виконане або не подане.

Політика викладача щодо здобувача освіти. Практична робота вважається виконаною вчасно, якщо звіт з її виконання подано викладачеві не пізніше кінця доби наступного практичного заняття. У разі пропуску занять з поважних причин здобувач освіти має право відпрацювати пропущені практичні роботи під час консультацій та набрати відповідну кількість балів.

Політика щодо академічної доброчесності. Під час виконання практичних, індивідуальних та інших видів навчальної діяльності здобувач освіти зобов'язаний

дотримуватися принципів академічної доброчесності. Роботи, що містять ознаки плагіату, оцінюються **нульовим балом**. Вимоги академічної доброчесності регламентуються статтею 42 Закону України «Про освіту» (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та Кодексом академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки. (https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/)

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Практична робота вважається виконаною вчасно, якщо звіт з її виконання подано викладачеві не пізніше кінця доби наступного практичного заняття. У разі пропуску занять з поважних причин здобувач освіти має право відпрацювати пропущені практичні роботи під час консультацій та набрати відповідну кількість балів.

Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті.

Відповідно до 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 (<http://surl.li/nidkhu>) здобувачу освіти можуть бути зараховані результати навчання за умови їх відповідності результатам даного освітнього компонента.

Здобувач освіти має право оскаржити результати оцінювання шляхом подання мотивованої письмової заяви на ім'я директора відповідного навчально-наукового підрозділу.

V. Підсумковий контроль

Залік з освітнього компонента виставляється за результатами поточної роботи здобувача освіти за умови виконання всіх видів навчальної діяльності, передбачених силабусом освітнього компонента. Відвідування лекцій не є обов'язковою умовою для отримання заліку, однак у разі пропуску окремих аудиторних занять з поважних причин здобувач освіти має право відпрацювати пропущені практичні заняття під час консультацій та набрати відповідну кількість балів за пропущені теми.

У день складання заліку викладач фіксує у відомості суму балів поточного контролю, набраних здобувачем освіти протягом семестру (за шкалою від 0 до 100 балів). Якщо за результатами поточної роботи здобувач освіти набрав 60 балів і більше, залік вважається складеним автоматично. У разі, якщо здобувач освіти за результатами поточного контролю набрав менше 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. При цьому бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються, а підсумкова оцінка визначається виключно за результатами складання заліку. Максимальна кількість балів, яку можна отримати під час ліквідації академічної заборгованості, становить 100 балів.

У день складання заліку під час основної сесії забороняється проведення додаткових опитувань, а також доздача або перездача будь-яких видів робіт, передбачених силабусом освітнього компонента.

Під час складання заліку у межах ліквідації академічної заборгованості здобувач освіти виконує 5 завдань, що передбачені екзаменаційним білетом: 3 теоретичні запитання, які потребують розгорнутої письмової відповіді; 2 практичні завдання, спрямовані на перевірку сформованих практичних умінь і навичок. Кожне завдання оцінюється у 20 балів, загальна максимальна кількість балів за залік становить 100 балів.

Перелік питань на залік

1. Поняття напружено-деформованого стану твердого тіла. Тензор напружень.
2. Закон Гука для різних типів деформацій (розтяг, стиск, зсув, кручення).
3. Фізика пластичної деформації та межа плинності матеріалів.
4. Механізми руйнування матеріалів: крихке та в'язке руйнування.
5. Явище втоми металів: фізична природа та методи запобігання в техніці.

6. Механічні коливання в технічних системах. Резонанс та методи його демпфування.
7. Тертя в механізмах: сухе, граничне та рідинне. Фізика зношування деталей.
8. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини. Технічне застосування.
9. Ламінарний та турбулентний режими руху рідини.
10. Рівняння Нав'є-Стокса та фізика в'язкого тертя у потоках.
11. Явище кавітації у гідравлічних машинах: причини виникнення та наслідки.
12. Гідравлічний удар у трубопроводах: механізм поширення хвилі тиску.
13. Аеродинамічна підйомна сила та опір: фізика обтікання тіл.
14. Перший та другий закони термодинаміки в аналізі роботи технічних пристроїв.
15. Термодинамічні цикли ідеальних газів.
16. Фізичні основи теплопровідності. Рівняння Фур'є в розрахунках теплозахисту.
17. Конвективний теплообмін та його роль у системах охолодження електроніки.
18. Теплове випромінювання тіл. Використання закону Стефана-Больцмана в техніці.
19. Фізика фазових переходів у теплових трубах та холодильних установках.
20. Теплові насоси: фізичний принцип дії та енергетична ефективність.
21. Закон електромагнітної індукції Фарадея та його реалізація в генераторах і двигунах.
22. Струми Фуко : корисне застосування та методи мінімізації втрат.
23. Явище самоіндукції та взаємоіндукції в трансформаторах.
24. Магнітні властивості матеріалів. Гістерезис та магнітострикція в електротехніці.
25. Поверхневий ефект та його врахування у високочастотній техніці.
26. Електромагнітне екранування приладів: фізичні принципи захисту від завад.
27. Фізичні основи роботи лазерів (інверсна населеність, вимушене випромінювання).
28. Повне внутрішнє відбиття та його використання в оптоволоконних системах зв'язку.
29. Фотоелектричний ефект: фізика роботи сонячних панелей та фотодетекторів.
30. Принципи інтерферометрії та дифракції в прецизійних системах контролю розмірів.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

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

VI. Рекомендована література

1. Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Габа М. С. (2023). *Фізика для інженерів*. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
2. Вакуленко О. В., Кондратенко С. В. (2022). *Основи фізики напівпровідникових приладів*. Київ: ВПЦ "Київський університет".
3. Чіх В. І. (2021). *Технічна термодинаміка та теплопередача в інженерних системах*. Львів: Новий Світ-2000.

4. Максимюк П. О., Онищенко В. Г. (2020). *Фізика твердого тіла та матеріалознавство*. Київ: Каравела.
5. Генбач В. О., Тютюнник М. О. (2024). *Методи математичного моделювання фізичних процесів у техніці*. Харків: ХНУ.