

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ФІЗИКИ
ІМЕНІ А.В. СВДЗИНСЬКОГО

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ
підготовки **Бакалавра**

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ» підготовки бакалавра.

Розробник: Замуруєва Оксана Валеріївна, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:

доц. Шигорін П.П.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського протокол № 6 від 10 лютого 2026 р.

Завідувач кафедри



доц. Сахнюк В.Є.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна очна форма навчання	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Перший (бакалаврський) рівень	Нормативна
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 3
ІНДЗ: <u>немає</u>		Семестр 6-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінари) 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
		Консультації 10 год.
Мова навчання	українська	

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові

Замуруєва Оксана Валеріївна

Науковий ступінь

кандидат фізико-математичних наук

Вчене звання

доцент

Посада

доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики

імені А.В. Свідзинського

e-mail

Zamuruyeva.Oksana@vnu.edu.ua

Дні занять (*посилання на електронний розклад*)

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

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Комп'ютерне моделювання механічних систем» спрямований на формування у студентів спеціальності фізика цілісного уявлення про сучасні методи чисельного дослідження механічних процесів на основі фундаментальних законів класичної механіки. Дисципліна поєднує аналітичні підходи теоретичної механіки з комп'ютерною реалізацією математичних моделей, що дозволяє досліджувати складні динамічні системи, для яких аналітичні розв'язки є неможливими або обмеженими.

У курсі розглядаються методи побудови рівнянь руху, чисельного інтегрування, аналізу стійкості та інтерпретації результатів моделювання. Особлива увага приділяється фізичній адекватності моделей, аналізу впливу параметрів та застосуванню комп'ютерного моделювання у задачах механіки суцільних середовищ, динаміки багатоланкових систем і фізичної біомеханіки.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою є формування у студентів-фізиків теоретичних знань і практичних навичок комп'ютерного моделювання механічних систем на основі законів класичної механіки, а також

розвиток здатності аналізувати, інтерпретувати й верифікувати чисельні результати фізичних моделей.

Завдання освітнього компонента

- поглиблення розуміння законів і принципів класичної механіки;
- опанування методів математичного опису механічних систем;
- вивчення чисельних методів розв'язання рівнянь руху;
- формування навичок аналізу динаміки та стійкості механічних систем;
- розвиток уміння інтерпретувати результати комп'ютерного експерименту з фізичної точки зору;
- ознайомлення з методами обробки експериментальних даних руху;
- підготовка до використання комп'ютерного моделювання в наукових дослідженнях.

3. Soft skills

У результаті вивчення освітнього компонента «Комп'ютерне моделювання механічних систем» здобувачі формують такі *soft skills*:

Критичне та аналітичне мислення – здатність оцінювати фізичну адекватність механічних моделей, перевіряти коректність рівнянь руху та виявляти похибки чисельних розрахунків.

Розв'язання комплексних фізичних проблем – уміння розкладати складні механічні процеси на базові фізичні механізми та формувати алгоритмічні підходи до їх чисельного аналізу.

Креативність та наукове мислення – розробка нестандартних підходів до аналізу динаміки та візуалізації абстрактних механічних процесів.

Інформаційна грамотність – уміння формалізувати фізичні закони мовою математичних і чисельних моделей, працювати з науковою та технічною літературою.

Комунікаційні навички – здатність аргументовано пояснювати вибір фізичної моделі, чисельного методу та інтерпретувати результати моделювання.

Адаптивність та гнучкість мислення – готовність до опанування нових чисельних методів і комп'ютерних інструментів у фізичних дослідженнях.

Самоорганізація та тайм-менеджмент – ефективне планування часу при виконанні обчислювальних досліджень і самостійної наукової роботи.

3. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. Роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ.						
Тема 1. Комп'ютерне моделювання як метод дослідження в механіці	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 2. Математичний опис механічних систем у фізиці	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 3. Узагальнені координати та принципи динаміки	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 4. Рівняння руху механічних систем та їх чисельна реалізація	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 5. Чисельні методи інтегрування рівнянь руху	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 6. Аналіз динаміки та фазових траєкторій	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 7. Стійкість руху та малі коливання	15	1	2	11	1	ПР/5

Тема 8. Багатоланкові механічні системи як фізичні моделі	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 9. Обробка та аналіз експериментальних даних руху	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 10. Комп'ютерний експеримент у задачах механіки та біомеханіки	15	1	2	11	1	ПР/5
Разом за модулем	150	10	20	110	10	50
Контрольна робота						50
Всього годин/Балів	150	10	20	110	10	
Всього балів						100

*Форма контролю: ПР – практична робота.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Фізична постановка задачі механіки та її математична формалізація.
2. Порівняння аналітичних і чисельних методів у механіці.
3. Вплив параметрів моделі на динаміку системи.
4. Чисельна похибка та її фізична інтерпретація.
5. Фазовий аналіз руху механічних систем.
6. Стійкість рівноважних положень.
7. Моделювання коливальних процесів.
8. Аналіз експериментальних траєкторій руху.
9. Візуалізація механічних процесів.
10. Повний цикл комп'ютерного фізичного експерименту.

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–вчуся, 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
5 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.

4 бали	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.
3 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.
2 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.
1 бал	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.
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту 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 30 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)

VII. Рекомендована література

1. matlabcoding.com/search/label/MATLAB%20Simulink?&max-results=8
2. Розв'язок задач проектування приладів та систем з використанням ANSYS і MATHCAD : підручник / І. А. Гришанова, Л. П. Згуровська, Ю. В. Киричук. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. – 180 с.
3. Томашевський, В. М. Моделювання систем: Підручник К. : Видавнича група ВНУ, 2005. с.352.
4. Б. М. Ляшенко, О. М. Кривонос, Т. А. Вакалюк Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету Житомир : Вид-во ЖДУ, 2014. с.228.
5. І. В. Кравченко Моделювання інформаційно-вимірювальних систем: К. : НТУУ «КПІ», 2017. с.79.