

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
МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ
підготовки Бакалавра

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» 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. Замуруєва О.В.

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	10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія Комп'ютерна фізика Перший (бакалаврський) рівень	Нормативна
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 4
ІНДЗ: <u>немає</u>		Семестр 8-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінари) 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
		Консультації 10 год.
	Форма контролю: залік	
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 «Моделювання та оптимізація систем керування» спрямований на формування у студентів спеціальності фізика цілісного розуміння принципів побудови, аналізу та оптимізації керованих динамічних систем на основі математичних моделей. Дисципліна поєднує методи класичної теорії керування з чисельним моделюванням і комп'ютерним експериментом, що дозволяє досліджувати поведінку механічних і фізичних систем у замкненому контурі. Особлива увага приділяється фізичній інтерпретації результатів, впливу параметрів керування та дослідженню адаптивних і оптимальних режимів.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета: сформувати у студентів-фізиків теоретичні знання та практичні навички моделювання й оптимізації систем керування, необхідні для аналізу керованих механічних і фізичних процесів та проведення комп'ютерного експерименту.

Завдання освітнього компонента

- опанування математичних моделей керованих динамічних систем;
- вивчення принципів побудови систем зі зворотним зв'язком;

- аналіз стійкості та якості керування;
- освоєння чисельних методів моделювання перехідних процесів;
- формування навичок параметричної оптимізації;
- розвиток уміння інтерпретувати результати керування з фізичної точки зору;
- підготовка до застосування методів керування у наукових дослідженнях.них режимів.

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 моделей керування та перевіряти коректність чисельних результатів.

Розв'язання комплексних проблем – уміння декомпонувати керовані системи на фізичні підсистеми та формувати алгоритмічні рішення.

Креативність і наукове мислення – пошук нестандартних підходів до синтезу та оптимізації керування.

Комунікаційні навички – уміння аргументовано пояснювати вибір моделей і параметрів керування та презентувати результати.

Інформаційна грамотність – робота з математичними моделями, чисельними методами та науковою літературою.

Адаптивність і самоорганізація – готовність до освоєння нових методів і ефективного планування обчислювальних досліджень.

3. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. Роб.	Конс.	*Форма контролю/Бали
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ.						
Тема 1. Вступ до систем керування та їх фізичних моделей	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 2. Математичний опис керованих динамічних систем	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 3. Системи зі зворотним зв'язком	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 4. Аналіз стійкості та перехідних процесів	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 5. Чисельне моделювання систем керування	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 6. Параметричний аналіз керованих систем	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 7. Основи оптимального керування	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 8. Адаптивні та робастні підходи	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 9. Оптимізація параметрів керування	15	1	2	11	1	ПР/5
Тема 10. Комп'ютерний експеримент у задачах керування механічними системами	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 інтерпретація зворотного зв'язку.
2. Порівняння відкритих і замкнених систем.
3. Вплив параметрів керування на динаміку.
4. Аналіз стійкості рівноважних режимів.
5. Чисельні похибки в моделях керування.
6. Дослідження перехідних процесів.
7. Основи оптимізації керування.
8. Моделювання адаптивних режимів.
9. Візуалізація результатів керування.
10. Повний цикл: від фізичної моделі до оптимізованої системи керування.

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 проєктування 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.
6. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем : підручник Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. с. 804.
- 7.