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 «Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

спеціальність – 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка

освітня програма – Системи керування безпілотними апаратами

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склав(ла) завідувач кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н., доцент Лариса ГУМЕНЮК

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 «Системи керування безпілотними апаратами», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Системи керування безпілотними апаратами» к.т.н., доцент Віктор ДЕНИСЮК

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/592

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів»

Освітня програма	Системи керування безпілотними апаратами
Галузь знань / Спеціальність	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації / 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 7
Форма контролю	залік, курсова робота
Викладач(і)	к.т.н., доцент Лариса ГУМЕНЮК електронна пошта: l.gumeniuk@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Мета вивчення дисципліни полягає у формуванні у студентів знань з основ ідентифікації об’єктів та систем безпілотних апаратів, побудови фізичних, математичних та імітаційних моделей цих об’єктів, визначення статистичних і динамічних характеристик цих моделей та оцінювання їх адекватності.

Завдання: Вивчення методів побудови моделей і ідентифікації систем в автоматизованих системах керування

Пререквізити: Вища математика; Теорія ймовірностей та математична статистика; Об'єктно-орієнтоване програмування; Теорія автоматичного керування.

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ЗК01 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК05 — Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел

СК04 — Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.

СК12 — Здатність використовувати комп’ютерну графіку, картографування та GPS-моніторинг для ідентифікації об’єктів та систем.

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

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи ідентифікації та моделювання об’єктів і систем									

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Основні поняття теорії ідентифікації	3/0,5	2/0,5		15/20	20/21	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2	ЗК05, ЗК01, СК04, СК12
2	Тема 2. Моделі та їх види	4/0,5	4/0,5	4/1	15/20	27/22	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2	ЗК05, ЗК01, СК04, СК12
Змістовий модуль 2. Використання математичних моделей при вирішенні задач автоматизації									
3	Тема 3. Моделювання систем керування	2/1	4/0,5	2/1	20/30	28/32,5	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4	ЗК05, ЗК01, СК04, СК12
4	Тема 4. Структура об’єкта моделювання	2/1	6/1	2/1	20/30	30/33	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2	ЗК05, ЗК01, СК04, СК12
Змістовий модуль 3. Побудова математичних моделей									
5	Тема 5. Моделювання статичного режиму роботи об’єкта	2/0,5	8/1	7/1	10/19	27/21,5	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2	ЗК01, ЗК05, СК04, СК12
6	Тема 6. Моделювання динамічного режиму роботи об’єкта	2/0,5	6/0,5		10/19	18/20	МН1, МН2, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, МО7, МО9	ЗК05, ЗК01, СК04, СК12
	Разом	**15/4**	**30/4**	**15/4**	**90/138**	**150/150**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); 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); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп’ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв’язання завдань).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО9 — залік.

4. Результати навчання

ПРН06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем

автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

ПРН15. Знати та вміти використовувати комп'ютерну графіку, картографування та GPS-моніторинг для ідентифікації об'єктів та систем.

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 (20 %) + модульний контроль (40 %) + курсова робота (40 %).

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. Основні поняття теорії ідентифікації

Основні принципи моделювання. Постановка задачі ідентифікації. Класифікація методів ідентифікації. Критерії ідентифікації

Тема 2. Моделі та їх види

Стадії розробки моделей. Мета моделювання систем керування. Класифікація моделей. Основні принципи моделювання. Етапи побудови моделей

Тема 3. Моделювання систем керування

Апріорна та апостеріорна інформація. Стадії розробки моделей. Мета моделювання систем керування. Побудова математичних моделей експериментальним шляхом

Тема 4. Структура об'єкта моделювання

Вхідні і вихідні параметри об'єкта керування. Лінійні та нелінійні системи керування. Класифікація об'єктів. Особливості математичних моделей САР

Тема 5. Моделювання статичного режиму роботи об'єкта

Статична модель. Статичні характеристики. Аналітичний метод отримання статичних характеристик. Визначення статичних характеристик складних об'єктів

Тема 6. Моделювання динамічного режиму роботи об'єкта

Динамічні характеристики та їх різновиди. Основні динамічні властивості об'єктів керування. Методи отримання динамічних характеристик

8. Курсова робота

Виконання курсової роботи є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Ідентифікація і моделювання об'єктів та систем безпілотних апаратів». Курсова робота виконується самостійно кожним студентом.

При виконанні КР здобувачі вищої освіти повинні показати:

- уміння виконати побудову математичної моделі системи;

- уміння дослідити систему з точки зору її оптимальності;
- практичні знання з дисципліни.

Курсова робота включає розрахунково-пояснювальну записку. Виконання курсової роботи виконується за наступними етапами:

- отримання завдання на курсовий проект,
- обробка вхідних сигналів,
- обробка вихідного сигналу,
- побудова моделі системи,
- оформлення пояснювальної записки,
- захист курсової роботи.

Курсова робота містить пояснювальну записку (5-7 сторінок формату А4), яка включає розрахункові матеріали і графіки залежності вихідної величини від збурень. Інші графічні матеріали приводять в записці у відповідності з обсягом виконаної роботи.

Пояснювальна записка повинна бути оформлена відповідно до СТП КрПІ 3.1-92 «Текстові документи. Вимоги до оформлення». Всі дії та використання розрахункових співвідношенні повинні бути пояснені і обгрунтовані. Для цитованої інформації (формули, числові значення констант) необхідно вказати джерело запозичення.

Для виконання курсової роботи студентам слід керуватись методичними вказівками та літературними джерелами.

Форми захисту КР: Курсова робота оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота оцінюється в межах поточного контролю. Захист роботи виконується у вигляді співбесіди.

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 автора силабуса:

1. Гуменюк Л. О. Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів. Конспект лекцій. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1332

2. Гуменюк Л. О. Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів. Метод. вказівки до практичних занять. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1334

3. Гуменюк Л. О. Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів. Метод. вказівки до лабораторних робіт. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1335

4. Гуменюк Л. О. Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів. Метод.

вказівки до виконання самостійної роботи. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1338

5. Гуменюк Л. О. Ідентифікація і моделювання об’єктів та систем безпілотних апаратів. Метод. вказівки до виконання курсової роботи. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1337

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

6. Гуменюк П. О., Гуменюк Л. О., Дерлюк С. О. Оцінка можливості виникнення кавітації в насосах. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3706

7. Гуменюк П. О., Гуменюк Л. О., Олекса В. Л. Автоматизований аналіз роздільної здатності та контрасту оптичних систем. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3707

8. Гуменюк Л. О., Гуменюк П. О., Свирид Ю. В. Класифікація алгоритмів побудови шляху робота з перешкодами. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3708

9. Гуменюк Л. О. Класифікація підходів та методів моделювання індивідуального теплового пункту. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3645

10. Гуменюк Л. О. Модель роботи супермаркету з динамічним керуванням чергами. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3642

11. Гуменюк Л. О. Методи та моделі розподілу та маршрутизації волонтерів під час катастроф. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3641

12. Gumeniuk L., Markina L., Satsyk V., Humeniuk P., Lashch A. APPLICATION OF MULTI-AGENT PROGRAMMING FOR MODELING THE VISCOSITY STATE OF MASH IN ALCOHOL PRODUCTION. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/518

13. Gumeniuk L., Lotysh V., Humeniuk P., Reshetylo O., Syrota Y. Modeling of interception parking lots. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/517

14. Гуменюк Л. О. Сегментація медичного зображення пороговими методами. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3602

15. Гуменюк Л. О. Програмна реалізація механізмів групової поведінки роботів. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3603

16. Humeniuk L., Fedik L., Didukh V., Humeniuk P. Analysis and Study of Rolling Parameters of Coils on an Inclined Plane. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3713

17. Гуменюк Л. О. Автоматизація процесу вибору напрямку руху кабіни ліфта. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3605

18. Гуменюк Л. О. Автоматизація процесу виявлення тріщин на основі обробки зображень. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3601

19. Gumeniuk L., Humeniuk P. Comparison of the effectiveness of time series analysis methods: SMA, WMA, EMA, EWMA, and Kalman Filter for Data Analysis. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4015

20. Гуменюк П. О., Гуменюк Л. О. Автоматизація пошуку нечітких дублікатів електронних текстових документів. 2022. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3531

21. Satsyk V., Lishchyna N., Khrystynets N., Gumeniuk L., Korobchuk L. Soil Analysis Software Tool for Smart Control of Agronomic Data. 2022. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4229