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 «Системний аналіз в машинобудуванні»
ступінь вищої освіти – магістр
галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність – G9 Прикладна механіка
освітня програма – Прикладна механіка

Кафедра прикладної механіки та мехатроніки

Силабус склав(ла) доцент (ПП) кафедри прикладної механіки та мехатроніки, к.т.н., доцент Ольга ЗАЛЕТА

Силабус затверджений на засіданні кафедри прикладної механіки та мехатроніки, протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор Олександр ПОВСТЯНОЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Прикладна механіка», протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Прикладна механіка» к.т.н., доцент Тарас ЧЕТВЕРЖУК

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3251

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Системний аналіз в машинобудуванні»

Освітня програма	Прикладна механіка
Галузь знань / Спеціальність	G Інженерія, виробництво та будівництво / G9 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 1
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Ольга ЗАЛЕТА

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань і навичок, необхідних для аналізу об’єктивних і суб’єктивних факторів теорії технічних систем, напрацювання навичок системного мислення, вивчення закономірностей виробничих систем на основі принципів системного підходу, знайомство з організацією процесу системного вирішення інженерних задач в галузі машинобудування, освоєння способів моделювання систем, структуризації проблем і пошуку шляхів їх вирішення.

Завдання: Формування у здобувачів вищої освіти системного мислення для дослідження та проєктування складних технічних об'єктів і виробничих процесів. Курс спрямований на опанування методів системного аналізу, а також виконання структурно-функціонального аналізу машинобудівних систем. Здобувачі освіти навчаються вирішувати інженерні задачі, приймати обґрунтовані інженерні рішення в умовах невизначеності; формалізувати виробничі задачі для інтеграції методів системного аналізу у процес розробки та експлуатації обладнання.

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК01 — Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК02 — Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08 — Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ФК01 — ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК02 — Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об’єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.

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

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Теоретичні та методологічні засади системного аналізу в машинобудуванні								
1	Тема 1. Основи системного підходу до аналізу об'єктів в машинобудуванні	2/2	2/–	10/12	14/14	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК06, ФК01
2	Тема 2. Структурний аналіз машинобудівних систем	2/–	2/–	12/14	16/14	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК02, ЗК06, ЗК08, ФК02
3	Тема 3. Моделювання в машинобудуванні	2/–	2/2	12/14	16/16	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК02, ЗК06, ЗК08, ФК02
4	Тема 4. Функціонально-вартісний аналіз у машинобудуванні	2/–	2/–	10/16	14/16	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК06, ЗК08, ФК02, ФК01
Змістовий модуль 2. Форми та способи генерування альтернативних рішень інженерних задач								
5	Тема 5. Багатокритеріальна оптимізація в інженерних задачах	2/–	2/–	12/16	16/16	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК06, ЗК08, ФК01, ФК02
6	Тема 6. Аналіз надійності та ризиків машинобудівних систем	2/–	2/–	10/14	14/14	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК02, ЗК06, ЗК08, ФК02
7	Тема 7. Прийняття інженерних рішень в умовах невизначеності	2/–	2/2	12/14	16/16	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК01, ЗК08, ФК01
8	Тема 8. Екологічний аналіз та життєвий цикл машинобудівної продукції	2/–	2/–	10/14	14/14	МН1, МН2, МН3, МН5, МН7	МО1, МО4	ЗК02, ЗК06, ФК02
	Разом	**16/2**	**16/4**	**88/114**	**120/120**			

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); 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); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН01. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

ПРН03. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

ПРН04. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп’ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

ПРН10. Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

ПРН14. Застосовувати вимоги нормативних документів при розробці, постачанні чи придбанні нової продукції, визначати та реалізовувати доцільні процедури оцінки відповідності якості та контролю виробів як на всіх етапах життєвого циклу продукції, так і для системи управління проектами машинобудівних організацій в цілому

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 7 – Доступна та чиста енергія

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

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 (30 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (40 %).

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. Основи системного підходу до аналізу об'єктів в машинобудуванні

Поняття системи, її властивості та специфіка для машинобудівних об'єктів. Принципи та методологічні засади системного аналізу в інженерії. Основні етапи системного дослідження машинобудівного виробництва.

Тема 2. Структурний аналіз машинобудівних систем

Елементи, підсистеми та зв'язки в конструкціях машин і технологічних ліній. Графові та матричні моделі структури технічних систем. Морфологічний аналіз і синтез варіантів машинних компонувань.

Тема 3. Моделювання в машинобудуванні

Види моделей у системному аналізі. Основні етапи побудови та верифікації математичних моделей машин. Формалізація робочих процесів.

Тема 4. Функціонально-вартісний аналіз у машинобудуванні

Суть, мета та завдання функціонально-вартісного аналізу. Класифікація функцій деталей і вузлів машин. Методика оцінки витрат на реалізацію окремих функцій конструкції. Пошук та вибір шляхів мінімізації витрат без втрати якості продукту.

.

Тема 5. Багатокритеріальна оптимізація в інженерних задачах

Постановка задач оптимізації в машинобудуванні, поняття цільової функції та обмежень. Особливості багатокритеріальних задач та конфліктність інженерних вимог. Парето-

ефективність та методи знаходження оптимуму за множиною критеріїв.

Тема 6. Аналіз надійності та ризиків машинобудівних систем

Системні показники надійності машин. Аналіз видів, наслідків і критичності відмов. Прогнозування ресурсу машин та планування технічного обслуговування.

Тема 7. Прийняття інженерних рішень в умовах невизначеності

Класифікація невизначеностей та ризиків у розробці нової техніки. Застосування елементів теорії ігор та критеріїв прийняття рішень.

Тема 8. Екологічний аналіз та життєвий цикл машинобудівної продукції

Концепція оцінки життєвого циклу машин від проектування до утилізації. Системна оцінка енергоефективності та матеріалоємності виробництва.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Індивідуальне завдання (ІЗ) з дисципліни "Системний аналіз в машинобудуванні" виконується впродовж семестру. Оцінка за ІЗ входить до складу підсумкової оцінки з ваговим коефіцієнтом 10% .

Тема ІЗ: "Оптимізація виробничих та технологічних процесів".

Структура роботи:

1. Постановка задачі та визначення об'єкта аналізу.
2. Побудова математичної моделі.
3. Вибір і застосування методу системного аналізу для розв'язування поставленої задачі.
4. Висновки.

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

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Системний аналіз в машинобудуванні. Конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Прикладна механіка» галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 131 Прикладна механіка денної та заочної форм навчання / Божко Т. Є. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 48с.

2. Системний аналіз в машинобудуванні. Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Прикладна механіка» галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 131 Прикладна механіка денної та заочної форм навчання / Божко Т. Є. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 70 с.

3. Бутко М. П., Бутко І. М., Мащенко В. П. та ін. Теорія прийняття рішень [текст] підручник. / За заг. ред. Бутка М. П. Київ : «Центр учбової літератури», 2018. 360 с.

4. Величко О. М., Гордієнко Т. Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень : підручник. Херсон : Олді+, 2022. 672 с.

5. Добротвор, І. Г. Системний аналіз [Текст] : навч. посіб. / І. Г. Добротвор, А. О. Саченко, Буяк Л. М. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 170 с.

6. Катренко А. В. Системний аналіз : підручник / за наук. ред. д.т.н., проф. В. В. Пасічника. 2-ге видання, стереотипне. Львів : «Новий Світ-2000», 2026. 396 с.

7. Катренко А. В. , Пасічник В. В. Прийняття рішень: теорія та практика : підручник. Львів : «Новий Світ-2000», 2020. 447 с.

8. Палагін О. В., Кузнєцов В. А., Романов В. О. Системний аналіз та моделювання складних об’єктів : навчальний посібник. Київ : Наукова думка, 2019. 280 с.

9. Угрин Д. І. , Галочкін О. В. , Яцько О. М. Системний аналіз: навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 242 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

10. Valetskyi, B., Zaleta, O., Povstianoi, O., Redko, R., Zaleta, A. (2026). Automation of Warehouse Parameters Calculation and Its Sketch Design. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Luściński, S., Trojanowska, J., Oborskyi, G. (eds) Advanced Manufacturing Processes VII. Interpartner 2025. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-14926-8_7 / URL: https://doi.org/10.1007/978-3-032-14926-8_7

11. Zaleta O. M., Povstyanoy O. Yu., Ribeiro L. F., Redko R. G., Bozhko T. Ye., Chetverzhuk T. I. Automation of optimization synthesis for modular technological equipment. Journal of Engineering Sciences, 2023. Vol. 10(1), P. A6-A14, doi: 10.21272/jes.2023.10(1).a2. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3951

12. Zabolotnyi, O., Zaleta, O., Bozhko, T., Chetverzhuk, T., Machado, J. Algorithmization of Functional-Modular Design of Packaging Equipment Using the Optimization Synthesis Principles (2022) Lecture Notes in Mechanical Engineering, pp. 143-154. DOI: 10.1007/978-3-031-09385-2_13 / URL: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85134155126&origin=results…

13. Четвержук Т. І., Редько Р. Г., Полінкевич Р. М., Залета О. М., Валецький Б. П. Проблеми та задачі проектування та розрахунку несучих частин металорізальних верстатів з урахуванням навантажень. Наукові нотатки. 2022. № 73. С. 101–104. DOI: 10.36910/775.24153966.2022.73.15. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4270