МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«16» вересня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«25» вересня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Спецглави механотроніки»
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 кафедри прикладної механіки та мехатроніки, к.т.н., доцент Ростислав РЕДЬКО

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 № 3 від «25» вересня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3809

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Спецглави механотроніки»

Освітня програма	Прикладна механіка
Галузь знань / Спеціальність	G Інженерія, виробництво та будівництво / G9 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 2
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Ростислав РЕДЬКО

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Поглибити знання студентів з питань гідравліки, електрогідравліки, пневматики, електропневматики, принципів побудови схем автоматичного керування технологічними процесами.

Завдання: Навчити студентів обґрунтовано вибирати принципові гідравлічні, електрогідравлічні, пневматичні, електропневматичні схеми, виконувати попередній розрахунок, вибирати необхідні елементи керування.

Пререквізити: Системний аналіз в машинобудуванні; Математичне та комп’ютерне моделювання інженерних задач.

2. Компетентності

СК01 — 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.

СК02 — 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.

СК05 — Здатність планувати і виконувати експериментальні й теоретичні дослідження з прикладної механіки та дотичних міждисциплінарних проблем, опрацьовувати і узагальнювати результати досліджень.

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**	**СК**
Змістовий модуль 1. Особливості побудови мехатронних систем								
1	Тема 1. Будова елементів мехатронних систем.	2/1	2/2	6/6	10/9	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
2	Тема 2. Функції модульної системи.		2/–	8/8	10/8	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**СК**
3	Тема 3. Модульні станції, зворотній зв’язок.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
4	Тема 4. Вибір кращих підходів або моделей для поставлених задач.		2/–	8/8	10/8	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
5	Тема 5. Таблиці стану і переходів, кінцевий автомат.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
6	Тема 6. Тимчасові і крокові діаграми або циклограми.		2/–	8/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
7	Тема 7. Граф операцій. Причино-наслідкова модель.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
8	Тема 8. Мережа Петрі.		2/–	8/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
Змістовий модуль 2. Побудова мехатронних систем, їх приклади та поради в застосуванні								
9	Тема 9. Функціональний план і комунікаційні мережі.	2/1	2/2	6/6	10/9	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
10	Тема 10. Станція №1-3.		2/–	8/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
11	Тема 11. Побудова одного модуля. Поради індивідуального порядку.	2/–	2/2	6/8	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
12	Тема 12. Керування в електро-, гідро-, пневмо-механічних системах.		2/–	8/10	10/10	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**СК**
13	Тема 13. Механічні алгоритми функціонування.	2/–	2/–	6/12	10/12	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
14	Тема 14. Алгоритми керування електро-, гідро-, пневмо-механічних систем дискретної дії.		2/–	8/12	10/12	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4	СК01, СК02, СК05
15	Тема 15. Підготовка інструменту та побудова алгоритму програми.	1/–	2/–	7/12	10/12	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК05
	Разом	**15/2**	**30/6**	**105/142**	**150/150**			

Легенда: 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); МН6 — самостійна робота (розв’язання завдань).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО9 — залік.

4. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 11 – Сталий розвиток міст і громад

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

ЦСР 17 – Партнерство заради сталого розвитку

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 (50 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (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. Будова елементів мехатронних систем.

Будівельні елементи. Особливості електронного зв’язку. Механічне поєднання елементів.

Тема 2. Функції модульної системи.

Основні функції для кожної станції чи модулю. Поняття «Інтелект». Функції зовнішніх зв’язків. Принципи побудови модулів. Об’єднання станцій в систему.

Тема 3. Модульні станції, зворотній зв’язок.

Побудова модульних станцій на етапі технологічного процесу. Впровадження модульних станцій у виробничий процес. Приклад інформаційного обміну між модульними станціями. Зворотній зв’язок.

Тема 4. Вибір кращих підходів або моделей для поставлених задач.

Підходи мехатронних систем. Оцінка мехатронного підходу та наведення прикладів. Моделі, методи та методики синтезу механотроніки. Мехатронні системи.

Тема 5. Таблиці стану і переходів, кінцевий автомат.

Побудова принципової моделі. Перевірка наповненості. Корекція і доповнення моделі. Логічний синтез. Моделювання, подібність структури моделі і системи. Перехід до технічних засобів реалізації.

Тема 6. Тимчасові і крокові діаграми або циклограми.

Побудова принципової моделі. Перевірка наповненості. Корекція і доповнення моделі. Логічний синтез. Моделювання, подібність структури моделі і системи. Перехід до технічних засобів реалізації.

Тема 7. Граф операцій. Причино-наслідкова модель.

Побудова принципової моделі. Перевірка наповненості. Корекція і доповнення моделі. Логічний синтез. Моделювання, подібність структури моделі і системи. Перехід до технічних засобів реалізації.

Тема 8. Мережа Петрі.

Побудова принципової моделі. Перевірка наповненості. Корекція і доповнення моделі. Логічний синтез. Моделювання, подібність структури моделі і системи. Перехід до технічних засобів реалізації.

Тема 9. Функціональний план і комунікаційні мережі.

Побудова принципової моделі. Перевірка наповненості. Корекція і доповнення моделі. Логічний синтез. Моделювання, подібність структури моделі і системи. Перехід до технічних засобів реалізації.

Тема 10. Станція №1-3.

Поради з застосуванні мехатронних систем. Приклад покращення системи. Станція № 1. Станція № 2. Станція № 3.

Тема 11. Побудова одного модуля. Поради індивідуального порядку.

Початок побудови молекули №і. Формування структурних елементів. Особливості виконавчих елементів. Схема «Захвату».

Тема 12. Керування в електро-, гідро-, пневмо- механічних системах.

Засоби керування в мехатронній системі. Маніпулятор. Схеми приводу захвату маніпулятора.

Тема 13. Механічні алгоритми функціонування.

Особливості алгоритмів функціонування механічних систем. Алгоритм функціонування гідромеханічного модуля.

Тема 14. Алгоритми керування електро-, гідро-, пневмо- механічних систем дискретної дії.

Порівняння алгоритмів функціонування механічних елементів і алгоритмів керуючих програм. Вибір мови програмування. Алгоритм функціонування.

Тема 15. Підготовка інструменту та побудова алгоритму програми.

Типовий функціональний модуль на прикладі пневматичного циліндра. Шаблон програми для модуля с бістабільним керуючим клапаном.

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Індивідуальне завдання з дисципліни «Спецглави механотроніки» виконується упродовж семестру у формі розв'язку задач, розробки схематичних зображень та складання мехатронних систем на навчальному стенді. Виконання його є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки. ІЗ захищається під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. Слід відмітити, що при виконанні та оформленні ІЗ здобувач використовує комп'ютерну техніку та комплекс прикладних програм, а також промислове і навчальне обладнання кафедри прикладної механіки та мехатроніки. Задачі включають в себе розробку механотронних схем, складання алгоритму їх роботи та технічне виконання на навчальному стенді. Вони видаються згідно індивідуального завдання. ІЗ оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання ІЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

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 інших авторів:

1. Мехатроніка: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 13 Механічна інженерія ОП «Прикладна механіка», ОП «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» спеціальності 131 Прикладна механіка денної та заочної форм навчання / уклад. Н. ГУЛІЄВА. Луцьк: ЛНТУ, 2022. 96 с.

2. Артюх О.М., Дударенко О.В., Кузьмін В.В., Сосик А.Ю. Управління мехатронними і робототехнічними системами: навч. посіб. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. 372 с.

3. Паламар М.І., Стрембіцький М.О. Системи прецизійного управління мехатронних систем: конспект лекцій. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2023. 94 с.

4. Семенюк В.Ф., Михайлов Є.П. Мехатроніка: навч. посіб. Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», 2021. 130 с.

5. Симонюк В.П. Основи мехатроніки: метод. вказівки для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Луцьк: Луцький НТУ, 2022. 16 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

6. Polinkevich R., Zubovetska N., Redko R., Chetverzhuk T., Zaleta O., Valetskyi B., Pylypets M.

Research of Temperature Processes During Drilling of Holes. Advances in Mechanical Engineering and Transport. 2025. Vol. 2, No. 25. P. 305–312. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4273

7. Zubovetska N.T., Redko R.H., Chetverzhuk T.I., Skliarov R. A., & Shanaida V. V. Experimental Study of the Process of Boring Machine Parts Using a Cutter Equipped with Tensor Sensors. Scientific bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. 2025. № 1(58). Pp. 88-96. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4800

8. Povstyanoy O., Imbirovich N., Redko R., Redko O., Savaryn P. Numerical Evaluation of the Properties of Highly Efficient Titanium Porous Materials. In: Advanced Manufacturing Processes V. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. P. 307–317. DOI: 10.1007/978-3-031-42778-7_28. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3885

9. Redko, R., Povstyanoy, O., Polinkevich, R., Chetverzhuk, T., Zaleta, O. Investigation of Cutting Force During Boring of Screw Non-Rigid Machine Parts. Modern Technologies in Mechanical Engineering and Transport, 1(20). 2023. Pp. 26–32. https://doi.org/10.36910/automash.v1i20.1030.

10. Halchuk T. N., Povstyanoy O. Yu., Bembenek M., Redko R. G., Chetverzhuk T. I., Polinkevych R. M. Impact of technological system’s characteristics on the machining accuracy of bearing rings. Journal of Engineering Sciences, 2023. Vol. 10(1), P. A22-A30, doi:10.21272/jes.2023.10(1).a4. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3950

11. 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

III. Інформаційні ресурси

12. Основи мехатроніки: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. Електронне мережне навчальне видання. Джерело.

13. Introduction to Mechatronics: scientific research manual. ResearchGate. 2024. URL: ResearchGate Publication.

14. Мехатроніка в технологічних системах: електронний конспект лекцій / ДДМА. Краматорськ, 2025. 112 с. Джерело.