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 «Технічні засоби автоматизації, виконавчі та регулюючі механізми»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво

спеціальність – G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

освітня програма – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склали: доцент кафедри автоматизації та безпілотних систем Людмила МАРКІНА; доцент кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н, доцент Юрій ЛАПЧЕНКО

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 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3135

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Технічні засоби автоматизації, виконавчі та регулюючі механізми»

Освітня програма	Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології
Галузь знань / Спеціальність	G Інженерія, виробництво та будівництво / G7 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	8 кредитів ECTS / 240 годин, семестр 5, 6
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	доцент Людмила МАРКІНА к.т.н, доцент Юрій ЛАПЧЕНКО електронна пошта: y.lapchenko@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Ознайомлення студентів з будовою та принципами роботи технічних засобів автоматизації, їх призначенням та правилами вибору для контролю та регулювання різних параметрів перебігу виробничих процесів.
Надати студентам ґрунтовні знання про функціональне призначення, конструкцію та принципи роботи виконавчих і регулюючих механізмів. Розвинути навички їх правильного вибору та застосування для контролю і регулювання параметрів технологічних процесів з урахуванням специфіки виробничого середовища.

Завдання: Засвоєння теоретичних основ побудови та принципу роботи технічних засобів автоматизації; підбір, встановлення, узгодження їх на функціональних схемах автоматизації в окремих технологічних процесах.
Засвоєння теоретичних, методичних та конструктивних основ побудови і принципів роботи виконавчих механізмів та регулюючих органів; формування практичних навичок розрахунку, підбору, встановлення і узгодження їх роботи у функціональних схемах автоматизації відповідних технологічних процесів.

Пререквізити: Фізика, Електротехніка та електроніка

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.

СК02 — Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологіях.

СК05 — Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

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**
Семестр 5. Змістовий модуль 1. Будова та принцип роботи технічних засобів автоматизації.								
1	Тема 1. Основні поняття та визначення. Характеристики вимірювальних приладів.	3/0,5	7/1,5	18,75/28	28,75/30	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК05, СК02
2	Тема 2. Пристрої отримання інформації	3/0,5	7/1,5	18,75/28	28,75/30	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК05, СК02
Семестр 5. Змістовий модуль 2. Призначення та основні правила побудови функціональних схем автоматизації								
3	Тема 3. Логічні пристрої автоматики	3/0,5	7/1,5	18,75/28	28,75/30	МН1, МН2, МН3	МО4	ЗК05, СК02
4	Тема 4. Функціональні схеми автоматизації	6/0,5	9/1,5	18,75/28	33,75/30	МН1, МН2, МН3	МО1, МО2, МО4	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
Семестр 6. Змістовий модуль 3. Пневматичні і гідравлічні виконавчі механізми								
5	Тема 5. Основні відомості про пневматичні виконавчі механізми	1/0,15	4/0,5	5/12	10/12,65	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
6	Тема 6. Мембранні пневматичні виконавчі механізми	1/0,15	2/0,5	7/10	10/10,65	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
7	Тема 7. Поршневі виконавчі механізми	1/0,15	2/0,5	7/10	10/10,65	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
8	Тема 8. Лопатеві виконавчі механізми	1/0,15	2/0,5	7/10	10/10,65	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
9	Тема 9. Сильфонні виконавчі механізми	2/0,2	4/0,75	7/10	13/10,95	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
10	Тема 10. Додаткові блоки пневматичних виконавчих механізмів	1/0,2	4/0,5	7/10	12/10,7	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Семестр 6. Змістовий модуль 4. Електричні виконавчі механізми і регулюючі органи								
11	Тема 11. Загальні відомості про електричні виконавчі механізми	1/0,2		7/10	8/10,2	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
12	Тема 12. Електричні виконавчі механізми однообертові	1/0,2	4/0,75	7/10	12/10,95	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
13	Тема 13. Електромагнітні виконавчі механізми	2/0,2	2/0,75	7/10	11/10,95	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
14	Тема 14. Схеми управління електричними виконавчими механізмами. Пускові пристрої електричних виконавчих механізмів	2/0,2	4/0,75	7/10	13/10,95	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
15	Тема 15. Основні параметри і характеристики регулюючих органів	2/0,2	2/0,5	7/10	11/10,7	МН1, МН2, МН3	МО1, МО2, МО4	ЗК01, ЗК05, СК02, СК05
	Разом	**30/4**	**60/12**	**150/224**	**240/240**			

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).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПРН08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

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).

Семестр 5. Підсумковий бал = поточний контроль (20 %) + модульний контроль (40 %) + екзамен (40 %).

Семестр 6. Підсумковий бал = поточний контроль (20 %) + модульний контроль (40 %) + екзамен (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 та визначення. Характеристики вимірювальних приладів.

Типові форми автоматизації. Загальні схеми типових форм автоматизації. Основні положення формування систем автоматизації. Основні характеристики елемента. Структурна схема локальної САУ. Методи вимірювань. Засоби вимірювань. Види приладів. Похибки вимірювальних приладів.

Тема 2. Пристрої отримання інформації

Параметричні давачі. Принципи побудови давачів. Параметричні давачі. Давачі з перетворенням активного опору. Давачі з перетворювачем індуктивного типу. Ємнісні перетворювачі. Контактні давачі. Механічні контактні давачі. Електроконтактні давачі. Генераторні давачі. Термопари. Магнітоіндукційні давачі (тахогенератори).

Тема 3. Логічні пристрої автоматики

Електромагнітні реле. Поляризовані реле. Електромагнітні крокові шукачі. Безконтактні реле.

Тема 4. Функціональні схеми автоматизації

Зображення технологічного обладнання і комунікацій. Зображення приладів і засобів автоматизації. Позиційне позначення приладів і засобів автоматизації. Розробка функціональних схем. Вибір технічних засобів автоматизації. Приклади побудови функціональних схем автоматичного управління та опису їх функціональної дії.

Тема 5. Основні відомості про пневматичні виконавчі механізми

Застосування виконавчих механізмів. Пневматичні виконавчі механізми (ВМ).

Тема 6. Мембранні пневматичні виконавчі механізми

Мембранно-пружинні виконавчі механізми прямої та зворотної дії. Камера ВМ з гофрованою мембраною. Конструктивні і метрологічні характеристики ВМ. Безпружинні мембранні виконавчі механізми.

Тема 7. Поршневі виконавчі механізми

Класифікації поршневих виконавчих механізмів. Принцип дії безпружинного поршневого виконавчого механізму. Ходова характеристика пневмоциліндра в навантаженому стані для прямого і жорсткого ходів штока. Конструкція стандартного поршневого приводу, а також поршневих і пружинних пневматичних виконавчих механізмів.

Тема 8. Лопатеві виконавчі механізми

Принцип дії виконавчого механізму з обертовою лопаттю. Розрахунок крутного моменту, що

розвиває двигун. Особливості видів приводів з обертовою лопаттю.

Тема 9. Сильфонні виконавчі механізми

Особливості конструкції і застосування сильфонних виконавчих механізмів.

Тема 10. Додаткові блоки пневматичних виконавчих механізмів

Особливості переміщення штока регулюючого органу. Застосування позиціонерів. Конструкції мембранних виконавчих механізмів з позиціонерами. Принцип дії електропневматичного позиціонера типу 4763 фірми Samson і пневматичного підсилювача потужності.

Тема 11. Загальні відомості про електричні виконавчі механізми

Призначення і конструкція електричних виконавчих механізмів (ЕВМ). Класифікація ЕВМ. Середня швидкість переміщення вихідного елемента ЕВМ.

Тема 12. Електричні виконавчі механізми однообертові

Особливості конструкції і принципів роботи виконавчих механізмів МЕО і МЕО-К. Принципова електрична схема вмикання МЕО. Виконавчі механізми типу ІМТМ-40/2,5-83. Механізми електричні багатообертові типу МЕМ. Принципова електрична схема виконавчого механізму типу ПР.

Тема 13. Електромагнітні виконавчі механізми

Принципова і електрична схеми електромагнітного виконавчого механізму (соленоїдного клапана).

Тема 14. Схеми управління електричними виконавчими механізмами. Пускові пристрої електричних виконавчих механізмів

Класифікація пускових пристроїв. Способи керування пусковими пристроями. Контактні пускові пристрої. Технічні характеристики пускача. Класифікація магнітних пускачів серії ПМЕ. Вибір пускача залежно від потужності двигуна. Схема увімкнення магнітного пускача типу ПМРТ. Пускачі безконтактні реверсивні (тиристорні пускачі У-101, ПБР). Спосіб керування ЕВМ за допомогою тиристорного пускача типу ПБР-2. Приклади схем пускових пристроїв: принципова електрична схема тиристорного пускача типу ПБР-2-1 із підключенням двигуна ЕВМ; принципова електрична схема пускача для АЕС; принципова електрична схема безконтактного пускового пристрою ПБР-3А; принципова електрична схема безконтактного пускового пристрою ПБР-3; принципова електрична схема безконтактного пускового пристрою ФЦ-0620 (ФЦ-0621). Дистанційні вказівники положення. Блок керування БРУ-42. Рекомендована схема перемикання системи керування з автоматичного режиму в ручний режим за допомогою блока ручного керування (БРУ): стандартне застосування БРУ-42 (з використанням внутрішнього джерела живлення (24 V) ПБР-2М). Рекомендована схема перемикання системи керування з автоматичного режиму в ручний режим за допомогою блока ручного керування (БРУ): стандартне застосування БРУ-42 (з використанням внутрішнього джерела живлення (24 V) ПБР-2М).

Тема 15. Основні параметри і характеристики регулюючих органів

Параметри і характеристики регулюючих органів (РО). Пропускні характеристики σ=f(l) стандартних РО. Залежність q=Q/Q_max за різних значень коефіцієнта n для РО.

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

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. Технічні засоби автоматизації, виконавчі та регулюючі механізми : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації (G Інженерія, виробництво та будівництво) спец. 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка (G7 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка) денної та заоч. форм навч. / уклад. П. О. Гуменюк. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 79 с.

2. Технічні засоби, виконавчі та регулюючі механізми безпілотних апаратів : метод. вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Системи керування безпілотними апаратами» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації (G Інженерія, виробництво та будівництво) спец. 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка (G7 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка) денної та заоч. форм навч. / уклад. П. О. Гуменюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 62 с.

3. Технічні засоби автоматизації: навч.-метод. посібник / А. К. Бабіченко та ін.; за ред. А. К. Бабіченка. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. 183 с.

4. Технічні засоби автоматизації. Конспект лекцій: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / уклад.: О. М. Безвесільна, Т. О. Толочко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 367 с.

5. Технічні засоби автоматизації. Практикум: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / уклад.: О. М. Безвесільна, Т. О. Толочко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 217 с.

6. Конспект лекцій з дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 – Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології, освітньо-професійні програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», «Системна інженерія». Частина 1 / упоряд. Іванов Л.С. Харків: ХНУРЕ, 2023. 88 с.

7. Воробйова О.М., Альошина Л.О. Технічні засоби автоматизації: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Одеса: ДУІТЗ, 2024. 27 с.

8. Технічні засоби автоматизації: навчально-методичні настанови до практичних занять / упоряд. А. А. Бурчак, М. В. Михайловський, М. В. Рибальченко, О. Ю. Потап. Дніпро: Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2025. 25 с.

9. Povstianoi O., Vynokurova O., Denysiuk V., Lapchenko Y., Hrudetskij R. Information and measurement system for analyzing images of fundus tissue using computer-integrated technologies. ITTAP’2025: 4th International Workshop on Information Technologies : Theoretical and Applied Problems, October 22-24, Ternopil-Opole, 2025, Pp. 90-103. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3782

10. Денисюк В. Ю., Лапченко Ю. С. Методика повірки покращення метрологічних характеристик акустичних датчиків рівня. Технологічні комплекси. Луцьк, 2025. Вип. 17(1). С. 4-17. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3784

11. Симонюк В. П., Денисюк В. Ю., Лапченко Ю. С. Система комбінованого опалення приміщень з автоматичним регулюванням розподілу потоків. «Приладобудування: стан і перспективи»: зб. матер. XXIII Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Київ, 14-15 трав. 2024 р.). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024, С. 282-284. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3759

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

12. Пальчевський Б. О., Маркіна Л. М., Сацик В. О. Вибір показників якості підготовки крохмалевмісного замісу автоматичного керування процесом. Перспективні технології та прилади. Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2024. С. 111-117. DOI: 10.36910/10.36910/6775-2313-5352-2024-25-17.

13. V. Satsyk, O. Reshetylo, L. Markina, R. Hrudetskyi, O. Smoliankin and Y. Lapchenko, "Smart Greenhouse Climate Monitoring and Control," 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2024, pp. 1-8, DOI: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122249 URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/11122249

14. Смолянкін О.О., Чорнобай М. О., Маркіна Л. М., Сацик В. О. Розробка антропоморфного маніпулятора з керуванням від рукавички з датчиками згину на базі мікроконтролера ESP32. Перспективні технології та прилади»: зб. статей. Вип. 28. Луцьк: ЛНТУ, 2026. С. 68-75. URL: https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal/uk/article/view/2286/2113

III. Інформаційні ресурси

15. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2009.

16. ДСТУ 2709-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення. Основні положення. [Чинний від 1995-07-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1994.