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 «Автоматизоване керування приводами»
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 склав(ла) доцент кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО

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/612

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Автоматизоване керування приводами»

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	9 кредитів ECTS / 270 годин, семестр 3, 4
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО електронна пошта: o.reshetylo@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни «Автоматизований привід технологічних систем» є надання студентам необхідних знань з побудови та дослідження автоматизованих систем керування гідро-, пневмо- та електроприводом.

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни «Автоматизований привід технологічних систем» є засвоєння студентами конструкції, принципу роботи і методики розрахунку елементів гідро-, пневмо- та електроприводу, ознайомити студентів з основними принципами побудови та дослідження автоматизованих систем керування гідро-, пневмо- та електроприводом.

Пререквізити: Безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільна безпека, Іноземна мова за професійним спрямуванням, 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.

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 3. Змістовий модуль 1. Автоматизований гідропривід								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Поняття гідравлічної системи. Підсистеми та елементи	2/0,25	1/0,5	6/18,5	9/19,25	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02, СК05
2	Тема 2. Енергозберігаючі гідравлічні системи	3/0,25	3/0,5	6/18,25	12/19	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02, СК05
3	Тема 3. Керування напрямом та швидкістю переміщення виконавчих елементів	3/0,25	3/0,75	8/21,5	14/22,5	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, СК02, СК05
4	Тема 4. Фізичні основи гідравліки	3/0,25	3/0,5	9/21,5	15/22,25	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4	ЗК01
Семестр 3. Змістовий модуль 2. Автоматизований пневмопривід								
5	Тема 5. Введення в пеневмоавтоматику	3/0,25	3/0,5	9/21,5	15/22,25	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02, СК05
6	Тема 6. Елементи пневматичних систем	3/0,25	3/0,75	9/21,5	15/22,5	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02, СК05
7	Тема 7. Проектування пневматичних систем	3/0,25	3/0,75	9/21,5	15/22,5	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, СК02, СК05
8	Тема 8. Виконавчі пристрої і вихідні прилади	3/0,25	3/0,75	9/21,5	15/22,5	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК01, СК05, СК02
Семестр 4. Змістовий модуль 3. Механічна частина електроприводу								
9	Тема 9. Структура електромеханічної системи	1/0,25	3/6,5	10/15,25	14/22	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02
10	Тема 10. Механічна частина електроприводу	3/0,25	5/0,5	10/8	18/8,75	МН1, МН2, МН6	МО2	
11	Тема 11. Основні режими руху електромеханічних систем	3/0,25	5/0,5	9/7	17/7,75	МН1, МН2, МН6	МО2	СК02

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
12	Тема 12. Частотні характеристики	3/0,25	5/0,5	11/8	19/8,75	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4	ЗК01, СК05
Семестр 4. Змістовий модуль 4. Двигун постійного струму як елемент автоматизованого електроприводу. Динамічні властивості розімкнутої електромеханічної системи								
13	Тема 13. Електрична принципова схема ввімкнення двигуна	3/0,25	5/0,25	11/8	19/8,5	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, СК02, СК05
14	Тема 14. Побудова динамічної моделі	3/0,25	5/0,25	11/8	19/8,5	МН1, МН2, МН6	МО2	
15	Тема 15. Застосування штучних характеристик в розімкнутих та замкнутих системах автоматичного керування. Гальмування двигуна	3/0,25	5/0,25	11/8	19/8,5	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, СК02, СК05
16	Тема 16. Розімкнута електромеханічна система – як об’єкт керування	3/0,25	5/0,25	11/8	19/8,5	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК01, СК02, СК05
	ІЗ/КПІЗ			16/16	16/16			
	Разом	**45/4**	**60/14**	**165/252**	**270/270**			

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

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

4. Результати навчання

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 3. Підсумковий бал = поточний контроль (35 %) + ІЗ/КПІЗ (5 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (40 %).

Семестр 4. Підсумковий бал = поточний контроль (35 %) + КПІЗ (5 %) + 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.

7. Зміст тем

Тема 1. Поняття гідравлічної системи. Підсистеми та елементи

Призначення гідравлічних систем. Складові частини гідравлічної системи. Символи і умовні позначення. Структура гідравлічної системи і схема з’єднань.

Тема 2. Енегрозберігаючі гідравлічні системи

Пошук дій при вирішенні задачі управління. Енегрозберігаючі гідравлічні системи. Компоненти енергозберігаючої гідравлічної системи.

Тема 3. Керування напрямом та швидкістю переміщення виконавчих елементів

Фізичні основи гідравліки. Рідина, що використовується для передачі тиску.

Тема 4. Фізичні основи гідравліки

Керування напрямом та швидкістю переміщення виконавчих елементів
Гідроапарати. Розподільники. Керування швидкістю переміщення.

Тема 5. Введення в пеневмоавтоматику

Введення в пеневмоавтоматику. Основні поняття пневматики. Виробництво і розподіл стисненого повітря.

Тема 6. Елементи пневматичних систем

Елементи пневматичних систем. Умовні позначення і стандарти.

Тема 7. Проектування пневматичних систем

Системи з кількома виконавчими пристроями. Методи проектування пневмосистем.

Тема 8. Виконавчі пристрої і вихідні прилади

Виконавчі пристрої і вихідні прилади. Пневморозподільники. Пневмоапарати.

Тема 9. Структура електромеханічної системи

Зміст, методологія та структура курсу. Зв’язок з іншими предметами. Історичний розвиток електроприводу. Основні поняття і визначення. Структура електромеханічної системи.

Тема 10. Механічна частина електроприводу

Застосування кінематичних схем. Складання розрахункових схем механічної частини електроприводу. Узагальнені розрахункові схеми механічної частини. Приведення параметрів розрахункової схеми.

Тема 11. Основні режими руху електромеханічних систем

Основне рівняння електроприводу. Основні режими руху електромеханічних систем. Частковий випадок одномасової електромеханічної системи. Математична модель двомасової системи. Розрахункова схема двомасової системи. Побудова диференційних рівнянь.

Тема 12. Частотні характеристики

Вплив співвідношень моментів інерції на властивості системи. Резонансні частоти системи.

Частотні характеристики. Облік та вплив дисипативних сил на динамічні особливості системи.

Тема 13. Електрична принципова схема ввімкнення двигуна

Електрична принципова схема ввімкнення двигуна. Універсальні характеристики двигуна з послідовним збудженням. Характеристики двигуна змішаного збудження.

Тема 14. Побудова динамічної моделі

Диференційні рівняння кіл двигуна. Побудова динамічної моделі. Структурна схема. Перехідні характеристики.

Тема 15. Застосування штучних характеристик в розімкнутих та замкнутих системах автоматичного керування. Гальмування двигуна

Штучні характеристики та шляхи їх одержання. Застосування штучних характеристик в розімкнутих та замкнутих системах автоматичного керування. Гальмівні режими асинхронного двигуна. Рекуперативне гальмування. Електродинамічне гальмування. Конденсаторне гальмування. Технічна реалізація гальмівних режимів. Застосування режимів

Тема 16. Розімкнута електромеханічна система – як об’єкт керування

Система операторних рівнянь. Структурна схема. Характеристичне рівняння системи. Аналіз можливих випадків типу коренів. Аналіз впливу співвідношення постійних часу системи на її динамічні властивості. Перехідні характеристики. Амплітудно-частотні характеристики системи.

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПІЗ) з дисципліни «Автоматизований привід технологічних систем» виконується впродовж 3 та 4 семестрів. Виконання його є обов’язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання атестації.

КПІЗ являє собою розрахунково-графічну роботу, яку здобувачі вищої освіти виконують за відповідними темами теоретичної частини курсу і захищають наприкінці семестру на заліковому тижні.

При виконанні та оформленні КПІЗ студент може використовувати наявну базу нормативної документації, законодавчу базу, інтернет-ресурси.

Метою виконання КПІЗ є розвиток навичок самостійної роботи, систематизація знань, поглиблене усвідомлення суті проектування, закріплення теоретичних знань та практичне застосування знань студента з навчального курсу.

Комплексне практичне індивідуальне завдання в 3 семестрі передбачає проектування електропневматичної системи, а в 4 семестрі - розробку схеми керування електродвигуном та обґрунтування вибору технічних засобів його приводу.

КПІЗ виконується у відповідності із методичними вказівками [13] та оформляється у вигляді реферату.

КПІЗ виконується кожним здобувачем освіти самостійно.

При виконанні КПІЗ здобувачі вищої освіти повинні показати:

- достатній рівень оволодіння навичками;

- вміння розробляти пневматичні та електричні схеми;

- вміння проводити обґрунтування вибору технічних засобів автоматизації.

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. Автоматизований привід технологічних систем (Частина 2). Конспект лекцій з для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання/ уклад. О. М. Решетило. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 60 с.

2. Автоматизований привід технологічних систем (Частина 2): методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання / уклад. О. М. Решетило. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 76 с.

3. Автоматизований привід технологічних систем (Частина 2). Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» Автоматизований привід технологічних систем (Частина 2). Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання / уклад. О. М. Решетило. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 48 с.

4. Автоматизований привід технологічних систем (Частина 2). Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання/ уклад. О. М. Решетило. Луцьк : ЛНТУ, 2023. 8 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

5. О. М. Решетило, О. О. Смолянкін. Автоматизована система керування роботизованим клінінговим пристроєм. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2021. Issue №9. С. 13-24.

6. Сацик В. О., Решетило О. М., Смолянкін О. О., Маркіна Л. М. Технології та протоколи передачі даних на короткі відстані в IoT мережах / Збірник наукових праць VII Міжнародної науково-технічної конференції з проблем вищої освіти і науки ТК-2022 «Прогресивні напрямки розвитку автоматичних технологічних комплексів» Луцьк, Україна 28-30 травня 2022 року. Луцьк: ЛНТУ, 2022. С. 28-29.

7. Пальчевський Б. О., Решетило О. М., Лапченко Ю. С., Гладун В. А., Власюк М. І. Розробка

структури системи діагностування та прогнозування стану технологічної машини пакування пасти в полімерні пакети та експертної системи. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2023. Issue №11. С. 12-18.

8. Пальчевський Б. О., Решетило О. М., Маркіна Л. М., Войтко В. М. Дослідження та модернізація автоматизованої системи контролю параметрів деталей підшипників. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2023. Issue №11. С. 19-27.

9. Маркіна Л. М., Сацик В. О., Решетило О. М., Смолянкін О. О. Налаштування параметрів регулятора за допомогою середовища MATLAB. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2023. Issue №11. С. 166-170.

10. Смолянкін О.О., Маркіна Л.М., Решетило О.М., Сацик В.О. Аналіз системи керування на базі системи програмування NODE-RED для контролерів Raspberry Pi // «Перспективні технології та прилади» // м. Луцьк грудень 2023 р. Луцьк: Луцький НТУ, 2023. С. 127-131.

11. Смолянкін О.О., Смолянкін О.О., Сацик В.О., Сацик О.В., Решетило О.М. Аналіз алгоритмів машинної логіки та штучного інтелекту для побудови систем прийняття рішень // «Перспективні технології та прилади» // м. Луцьк грудень 2023 р. Луцьк: Луцький НТУ, 2023. С. 131-136.

12. Решетило О. М., Сацик В. О., Самелюк О. І. Автоматизована система керування приточно-витяжною вентиляцією лікарні. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2024. Issue №12. С. 59-68.

13. Решетило О. М., Повстяна Ю. С. Розробка програмно-апаратного комплексу пасивної системи безпеки легкового автомобіля при його обгоні або випередженні. // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control". Conference materials/ Lutsk 2024. Issue №12. С. 151-162.

14. Маркіна Л. М., Смолянкін О. О., Сацик В. О., Решетило О. М. Використання одноплатного комп’ютера Raspberry PI для регулювання температури ферментації молока при виробництві сиру. Перспективні технології та прилади»: зб. статей. Луцьк, 2024. Вип. 24. С. 65-70.

15. L. Markina, V. Satsyk, O. Reshetylo, R. Hrudetskyi, O. Smoliankin and N. Kuts, "Intelligent Robust Control of Ethanol Production: Advantages and Comparison with PID," 2024 14th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2024, pp. 1-8, doi: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122191. / URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/11122191.

16. Satsyk, V., Reshetylo, O., Markina, L., Khrystynets, N., Bahniuk, N., Melnychuk, Y. (2024). Modeling of Improved Solar Energy Installation for Efficient Power Systems / Proceedings International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT, 2024, pp. 688-694. DOI: 10.1109/ACIT62333.2024.10712532 / URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/10712532.

III. Інформаційні ресурси

17. Автоматизований привід технологічних систем. URL: https://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=7780.