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 «Основи автоматизованого керування машинами»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 13 Механічна інженерія
спеціальність – 131 Прикладна механіка
освітня програма – Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи

Кафедра робототехніки

Силабус склав(ла) доцент (ПП) кафедри робототехніки, к.т.н., доцент Людмила САМЧУК

Силабус затверджений на засіданні кафедри робототехніки, протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Борис ПРИДАЛЬНИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи», протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» к.т.н., доцент Борис ПРИДАЛЬНИЙ

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1917

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Основи автоматизованого керування машинами»

Освітня програма	Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи
Галузь знань / Спеціальність	13 Механічна інженерія / 131 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 5
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Людмила САМЧУК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок щодо принципів побудови, функціонування, аналізу та застосування систем автоматизованого керування машинами, технологічним обладнанням і роботизованими виробничими системами.

Завдання: вивчення принципів автоматичного керування машинами; освоєння засобів збору та обробки інформації; вивчення датчиків та виконавчих механізмів; набуття навичок використання PLC-контролерів; вивчення систем автоматичного регулювання; ознайомлення із роботизованими виробничими системами; вивчення сучасних цифрових технологій автоматизації виробництва.

Пререквізити: Інформаційні технології

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми в галузі прикладної механіки, що характеризується комплексністю і неповною визначеністю умов та вимог із використанням теорій і методів прикладної механіки.

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 — Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03 — Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК04 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК12 — Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК02 — Здатність до проведення оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в типових для галузі умовах експлуатації та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності функціонування виробничих систем, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

СК04 — Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію виробничих систем, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

СК10 — Здатність описувати та класифікувати об’єкти виробництва машинобудівної галузі а також елементи та вузли технологічного обладнання і процесів їх функціонування, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

СК12 — Здатність застосовувати методики теорії автоматичного керування до моделювання, аналізу і синтезу процесів різання та технологічних оброблювальних систем з урахуванням їх суті, функціонального зв’язку і закономірностей як об’єктів керування.

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 та технічні засоби автоматизованого керування машинами.									
1	Тема 1. Основні поняття, структура та класифікація систем автоматизованого керування машинами.	2/–		2/–	6/10	10/10	МН1, МН2	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК01, ЗК02, СК10
2	Тема 2. Принципи побудови систем автоматизованого керування машинами.	2/–	2/–		6/10	10/10	МН1, МН2	МО2, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, СК10, СК12
3	Тема 3. Датчики та первинні перетворювачі інформації.	2/–		2/–	6/10	10/10	МН2, МН6	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК04, ЗК12, СК04, СК10
4	Тема 4. Виконавчі механізми автоматизованих машин.	2/–	2/–		6/10	10/10	МН2, МН6	МО2, захист практичної роботи	ЗК02, ЗК04, СК04, СК10
5	Тема 5. Показники якості, стійкості та точності систем автоматизованого керування машинами.	2/–		2/–	6/10	10/10	МН2, МН6	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК01, ЗК03, ЗК04, СК02, СК12
6	Тема 6. Програмовані логічні контролери у системах керування машинами.	2/2	2/2		6/10	10/14	МН1, МН2	МО2, захист практичної роботи	ЗК03, ЗК04, ЗК02, СК04, СК10
7	Тема 7. Алгоритмізація та програмна реалізація логіки керування автоматизованими машинами.	2/–		2/–	6/10	10/10	МН1, МН2	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК12

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
8	Тема 8. Людино-машинні інтерфейси та операторські панелі.	2/–	2/–		6/10	10/10	МН2, МН6	МО4, захист практичної роботи	ЗК04, ЗК02, СК04, СК10
Змістовий модуль 2. Автоматизовані виробничі системи та сучасні технології керування машинами.									
9	Тема 9. Системи автоматичного регулювання параметрів роботи машин і технологічних процесів.	2/–		2/–	6/10	10/10	МН1, МН6	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК01, ЗК03, ЗК04, СК02, СК12
10	Тема 10. Автоматизовані виробничі машини та комплекси.	2/–	2/–		–/10	4/10	МН1, МН6	МО2, захист практичної роботи	ЗК02, ЗК04, СК04, СК10
11	Тема 11. Автоматизовані транспортні та завантажувальні системи.	2/2		2/–	6/10	10/12	МН2, МН6	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК04, СК10
12	Тема 12. Промислові роботи в системах автоматизованого керування.	2/–	2/–	–/2	6/10	10/12	МН1, МН6	МО2, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, СК04, СК10
13	Тема 13. Промислові мережі та цифрова інтеграція автоматизованого обладнання.	2/–	–/2	2/–	8/6	12/8	МН2, МН6	МО2, захист лабораторної роботи	ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК12, СК04, СК10
14	Тема 14. Надійність та безпека автоматизованих систем керування.	2/2	2/–		8/6	12/8	МН2, МН6	МО2, захист практичної роботи	ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК02, СК10
15	Тема 15. Інтелектуальні та кіберфізичні системи керування машинами в концепції Industry 4.0.	2/–	1/–	1/–	8/6	12/6	МН1, МН6	МО4, захист практичної роботи	ЗК03, ЗК01, ЗК12, СК10, СК12
	Разом	**30/6**	**15/4**	**15/2**	**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); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

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

4. Результати навчання

ПРН09. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

ПРН11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування робототехнічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

ПРН19. Проектувати основні типи різальних інструментів із заданими параметрами з урахуванням конструктивних особливостей і специфіки їх функціонування в складі металообробного обладнання та машин.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 7 – Доступна та чиста енергія

ЦСР 8 – Гідна праця та економічне зростання

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

ЦСР 13 – Пом'якшення наслідків зміни клімату

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 (50 %) + модульний контроль (50 %).

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. Основні поняття, структура та класифікація систем автоматизованого керування машинами.

Роль автоматизації у сучасному виробництві. Історія розвитку автоматизованих систем. Основні поняття та визначення. Рівні автоматизації виробництва. Тенденції розвитку автоматизованих систем.

Тема 2. Принципи побудови систем автоматизованого керування машинами.

Об'єкти керування. Керуючі та збурюючі впливи. Принципи автоматичного керування. Розімкнені та замкнені системи. Структура систем автоматичного керування.

Тема 3. Датчики та первинні перетворювачі інформації.

Класифікація датчиків. Датчики положення та переміщення. Датчики швидкості та прискорення. Датчики температури, тиску та сили; Використання датчиків у машинобудуванні.

Тема 4. Виконавчі механізми автоматизованих машин.

Електромеханічні приводи. Пневматичні приводи. Гідравлічні приводи. Сервоприводи. Області застосування виконавчих механізмів.

Тема 5. Показники якості, стійкості та точності систем автоматизованого керування машинами.

Точність. Стійкість. Швидкодія. Перехідні процеси. Показники якості. Структурні схеми систем керування. Передатні функції. Поняття зворотного зв'язку. Типові динамічні ланки.

Тема 6. Програмовані логічні контролери у системах керування машинами.

Призначення PLC. Архітектура контролерів. Модулі введення та виведення. Цикл роботи PLC. Застосування PLC у виробничих системах.

Тема 7. Алгоритмізація та програмна реалізація логіки керування автоматизованими машинами.

Логічні алгоритми керування. Блок-схеми алгоритмів. Послідовності виконання операцій. Режими роботи обладнання. Принципи побудови алгоритмів керування. Логічні функції. Таймери. Лічильники.

Тема 8. Людино-машинні інтерфейси та операторські панелі.

Поняття HMI. Структура операторських інтерфейсів. Візуалізація технологічних процесів. Відображення аварійних повідомлень. Взаємодія оператора з обладнанням.

Тема 9. Системи автоматичного регулювання параметрів роботи машин і технологічних процесів.

Регулювання температури. Регулювання тиску. Регулювання швидкості. Принципи ПІД-регулювання. Приклади застосування регуляторів. Налаштування параметрів регуляторів. Приклади керування приводами верстатів.

Тема 10. Автоматизовані виробничі машини та комплекси.

Автомати та напівавтомати. Автоматичні лінії. Гнучкі виробничі системи. Роботизовані комплекси. Інтеграція машин у виробничі системи.

Тема 11. Автоматизовані транспортні та завантажувальні системи.

Транспортні пристрої. Конвеєрні системи. Накопичувальні пристрої. Автоматичні завантажувачі. Транспортні модулі роботизованих комплексів.

Тема 12. Промислові роботи в системах автоматизованого керування.

Класифікація промислових роботів. Сруктура робототехнічних систем. Системи координат роботів. Інтеграція роботів у виробництво. Роботизовані виробничі комплекси.

Тема 13. Промислові мережі та цифрова інтеграція автоматизованого обладнання.

Промислові комунікації. Передавання даних між пристроями. Інтеграція обладнання. Основи цифрового виробництва.

Тема 14. Надійність та безпека автоматизованих систем керування.

Поняття надійності. Причини відмов. Діагностика несправностей. Функціональна безпека. Захист персоналу та обладнання.

Тема 15. Інтелектуальні та кіберфізичні системи керування машинами в концепції Industry 4.0.

Концепція Industry 4.0. Цифрові двійники. Інтернет речей у промисловості (IoT). Штучний інтелект у системах керування. Перспективи розвитку автоматизованих машин і робототехнічних систем.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Індивідуальна робота студента з дисципліни «Основи автоматизованого керування машинами» виконується самостійно кожним студентом. ІРС охоплює усі основні теми дисципліни «Основи автоматизованого керування машинами». Метою виконання ІРС є оволодіння навичками

застосування теоретичних знань. ІРС оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. Виконання ІРС є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Основи автоматизованого керування машинами».

Індивідуальне завдання з дисципліни «Основи автоматизованого керування машинами» ПРИКЛАД

Тема 1. Інтелектуальні системи моніторингу технічного стану обладнання в машинобудуванні

Мета роботи: Дослідити сучасні методи моніторингу технічного стану технологічного обладнання, проаналізувати використання датчиків, систем збору даних та штучного інтелекту для прогнозування відмов і забезпечення стабільної точності роботи обладнання.

План роботи:

1. Вступ
2. Значення моніторингу технічного стану обладнання
3. Основні параметри діагностування машин і механізмів
4. Датчики та системи збору інформації
5. Вібраційний моніторинг технологічного обладнання
6. Температурний та акустичний контроль вузлів машин
7. Використання штучного інтелекту для прогнозування відмов
8. Системи Predictive Maintenance у промисловості
9. Приклади застосування на машинобудівних підприємствах
10. Перспективи розвитку інтелектуальних систем діагностики
11. Висновки
12. Список використаних джерел

Обсяг: 10–15 сторінок друкованого тексту.
Оформлення: шрифт Times New Roman 14, інтервал 1.5.

10. Самостійна робота

1. Сучасні тенденції розвитку систем автоматизованого керування у машинобудуванні.

2. Класифікація та функціональні можливості датчиків у системах керування технологічним обладнанням.

3. Особливості застосування електромеханічних приводів у металорізальних верстатах.

4. Комп’ютерне моделювання приводів технологічного обладнання.

5. Показники ефективності систем керування технологічним обладнанням.

6. Методи налаштування регуляторів автоматизованих систем.

7. Програмовані логічні контролери у гнучких виробничих системах.

8. Особливості побудови систем ЧПК сучасних металорізальних верстатів.

9. Системи автоматизованого керування роботизованими маніпуляторами.

10. Мікропроцесорні засоби керування технологічним обладнанням.

11. Системи керування температурними та швидкісними режимами обробки.

12. Адаптивні системи керування технологічним обладнанням.

13. Системи моніторингу технічного стану автоматизованих машин.

14. Діагностика несправностей систем автоматизованого керування.

15. Інтелектуальні системи керування у роботизованому виробництві.

11. 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.

12. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Теорія автоматизованого керування : методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» галузі знань 13 Механічна інженерія спеціальності 131 Прикладна механіка денної та заочної форм навчання / уклад. Б. П. Валецький. Луцьк : Луцький НТУ, 2023. 34 с.

2. Автоматизація виробничих процесів засобами мікроконтролерного керування : методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт для студентів спеціальності «Прикладна механіка», освітньої програми «Моделювання технічних систем» / уклад.: Г. А. Крутіков, М. Г. Стрижак. Харків : НТУ «ХПІ», 2025. 22 с.

3. Автоматизація та роботизація ковальсько-штампувального обладнання : методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт для студентів освітньої програми «Прикладна механіка» / уклад.: С. О. Губський, В. Л. Чухліб, А. О. Окунь, А. В. Ашкелянець, О. А. Юрченко. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. 36 с.

4. Арсеньєва С. І. Використання програмних засобів MATLAB для розв’язання типових задач аналогової автоматизації: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С. І. Арсеньєва – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 118 с.

5. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету / Б.П.Довгий, Є. С. Вакал. – К.: Видавець Кравченко Я.О., 2021. – 111 с.

6. Лістровий С. В., Мірошник М. А., Клименко Л. А. Теорія автоматичного керування, штучний інтелект і автоматизація процесу прийняття рішення: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 120 с.

7. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології кіберенергетичних систем»; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.

8. MATLAB, Simulink, Simpower system. Основи програмування: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Пакети прикладних програм», ч. І, спеціалізація «Системи управління виробництвом і розподілом електроенергії» / О. І. Толочко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8241 кБ). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 226 с.

9. Аніщенко М. В. Системи числового програмного керування: підручник. – Харків : Факт, 2024. – 416 с.

10. Шевченко В. В., Ковальчук О. П., Мельник І. М. Основи автоматизації технологічних процесів: навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 286 с.

11. Леонтьєв П. В., Бондаренко С. О., Гриценко В. М. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник. – Суми: СумДУ, 2021. – 312 с.

12. Невлюдов І. Ш., Токарєва О. В. Теорія автоматичного управління (збірник задач): навчальний посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 240 с.

13. Невлюдов І. Ш., Роменський В. І., Яшков І. О. Механізми технічних засобів автоматизації : навчальний посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 292 с.

14. Кузьо І. В., Стечишин М. С. Мехатроніка та робототехніка : навчальний посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 258 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

15. Самчук Л. М., Повстяна Ю. С., Ліщина Н. М., Кліменко А. Використання UML діаграм для технологічного процесу на виробництві. Вісник Хмельницького національного університету. 2023. Т. 1, № 2 (319). С. 268–276.

16. Придальний Б. І., Самчук Л. М., Гулієва Н. М., Сичук В. А. Обґрунтування систем моніторингу та діагностики роботизованих виробничих комплексів. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2026. Т. 367, № 4. С. 35–39.

17. Придальний Б. І., Самчук Л. М., Гулієва Н. М., Сичук В. А. Підвищення надійності роботизованих виробничих систем на основі діагностики несправностей, прогнозування та моніторингу в реальному часі. Наукові нотатки. Луцьк, 2026. Вип. 85. С. 138–144.

18. Самчук Л. М., Придальний Б. І., Гулієва Н. М., Сичук В. А. Аналітичний огляд підходів до забезпечення точності позиціонування промислових роботів у зварювальних операціях. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2026. Т. 1, № 26. С. 350–361.

19. Самчук Л. М., Карпусь С. Г., Гулієва Н. М., Сичук В. А. Оцінка ефективності роботизованого зварювального комплексу з урахуванням стабілізації теплофізичних параметрів технологічного процесу. Наукові нотатки. Луцьк, 2026. Вип. 86. С. 63–72.

20. Пастернак В. В., Самчук Л. М., Гулієва Н. М. Вдосконалення системи керування промислового робота. Технічна творчість : збірник наукових праць. Хмельницький : ХНУ, 2021. № 4. С. 12–14.

21. Самчук Л. М., Повстяна Ю. С., Міронов Н. О. Використання UML діаграми для автоматизованої системи процесу контролю робота в реальному часі. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС–2024) : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2024. Т. 2. С. 237–238.