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 «Надійність і діагностика технічних систем»
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/1935

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Надійність і діагностика технічних систем»

Освітня програма	Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи
Галузь знань / Спеціальність	13 Механічна інженерія / 131 Прикладна механіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 6
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Людмила САМЧУК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань і практичних навичок щодо оцінювання, забезпечення та підвищення надійності технічних систем, вивчення закономірностей виникнення відмов, методів визначення технічного стану машин і механізмів, а також застосування сучасних засобів діагностики, моніторингу та прогнозування працездатності обладнання. Особлива увага приділяється аналізу надійності металообробного обладнання, верстатів із числовим програмним керуванням, промислових роботів і роботизованих виробничих систем, визначенню причин виникнення несправностей, оцінюванню ризиків відмов та обґрунтуванню інженерних рішень щодо забезпечення стабільної, безпечної й ефективної експлуатації технічних систем.

Завдання: Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:
1. Ознайомлення з основними положеннями теорії надійності технічних систем, показниками безвідмовності, довговічності, ремонтопридатності та готовності обладнання.
2. Вивчення закономірностей виникнення відмов, процесів зношування та пошкодження елементів машин і механізмів, визначення їхнього впливу на працездатність технічних систем.
3. Формування навичок оцінювання та розрахунку основних показників надійності металообробного обладнання, верстатів із ЧПК і роботизованих виробничих систем.
4. Ознайомлення з особливостями забезпечення надійності промислових роботів, їхніх механічних вузлів, приводів, систем керування та допоміжного технологічного обладнання.
5. Опанування основних методів технічної діагностики для виявлення несправностей, оцінювання технічного стану та визначення причин порушення працездатності машин і обладнання.
6. Вивчення принципів функціонування сучасних систем контролю та моніторингу технічного стану обладнання, використання діагностичних параметрів для своєчасного виявлення відхилень у його роботі.
7. Ознайомлення з методами прогнозування відмов і залишкового ресурсу технічних систем на основі аналізу експлуатаційних та діагностичних даних.
8. Формування практичних навичок аналізу надійності електроприводів, гідравлічних і пневматичних систем, що застосовуються в металообробному обладнанні та роботизованих виробничих комплексах.
9. Вивчення основ планування технічного обслуговування та ремонту обладнання з урахуванням його фактичного технічного стану, умов експлуатації та ймовірності виникнення відмов.
10. Опанування методів аналізу ризиків і потенційних відмов технічних систем для визначення критичних елементів обладнання та розроблення заходів щодо підвищення його надійності.
11. Ознайомлення із сучасними цифровими технологіями діагностики, інтелектуальними системами аналізу технічного стану та можливостями використання цифрових двійників для моніторингу й прогнозування працездатності обладнання.
12. Формування здатності приймати обґрунтовані інженерні рішення щодо підвищення

надійності, запобігання відмовам, скорочення простоїв і забезпечення ефективної експлуатації металообробного обладнання та роботизованих виробничих систем.

Пререквізити: 1.Теорія технічних систем 2. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів.

2. Компетентності

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.

СК05 — Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій вузлів технологічного обладнання.

СК06 — Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

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. Теоретичні основи надійності та методи діагностики технічних систем.								
1	Тема 1. Основи теорії надійності технічних систем.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН7	МО2, захист практичної роботи	СК02
2	Тема 2. Показники та критерії оцінки надійності обладнання.	2/–	2/–	6/8	10/8	МН2, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02
3	Тема 3. Класифікація відмов у металообробному обладнанні.	2/–	2/2	6/8	10/10	МН2, МН4, МН6	МО2, захист практичної роботи	СК02
4	Тема 4. Надійність верстатів із числовим програмним керуванням.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02
5	Тема 5. Надійність роботизованих виробничих систем.	2/2	2/–	6/8	10/10	МН2, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
6	Тема 6. Методи технічної діагностики.	2/–	2/–	6/8	10/8	МН2, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК06
7	Тема 7. Системи моніторингу стану обладнання.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4	МО4, захист практичної роботи	СК02, СК06
Змістовий модуль 2. Сучасні методи прогнозування, забезпечення та підвищення надійності технічних систем.								
8	Тема 8. Інтелектуальні системи діагностики.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК06
9	Тема 9. Методи прогнозування відмов.	2/–	2/–	6/8	10/8	МН1, МН4, МН7	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК05
10	Тема 10. Технічне обслуговування та ремонт.	2/2	2/–	6/8	10/10	МН1, МН3	МО2, захист практичної роботи	СК02
11	Тема 11. Надійність електроприводів і систем керування.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН1, МН2, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК06
12	Тема 12. Надійність гідравлічних і пневматичних систем.	2/–	2/2	6/10	10/12	МН1, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК06
13	Тема 13. Аналіз ризиків і відмов.	2/2	2/–	6/10	10/12	МН1, МН4	МО2, захист практичної роботи	СК02
14	Тема 14. Проєктування надійних технічних систем.	2/–	2/2	6/10	10/12	МН2, МН6	МО2, захист практичної роботи	СК02, СК05
15	Тема 15. Цифрові двійники та їх роль у діагностиці.	2/–	2/–	6/10	10/10	МН2, МН4, МН7	МО4, захист практичної роботи	СК02, СК06
	Разом	**30/6**	**30/6**	**90/138**	**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); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

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

4. Результати навчання

Знати:

– ПРН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

Вміти:

– ПРН04. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин, верстатів в процесі статичного та динамічного навантаження.

– ПРН20. Аналізувати функціональні, структурні та кінематичні схеми існуючого виробничо-оброблювального обладнання та розробляти нові з урахуванням заданих режимів роботи і умов технічного сервісу.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

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 (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. Основи теорії надійності технічних систем.

Поняття надійності та її значення для забезпечення працездатності технічних систем. Основні властивості надійності: безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність і збережуваність. Поняття працездатного та непрацездатного стану обладнання. Відмови, пошкодження та граничні стани технічних систем. Чинники, що впливають на надійність машин і механізмів. Особливості забезпечення надійності сучасного металообробного обладнання та роботизованих виробничих систем.

Тема 2. Показники та критерії оцінки надійності обладнання.

Основні кількісні показники надійності технічних систем. Імовірність безвідмовної роботи та інтенсивність відмов. Середній наробіток до відмови та між відмовами. Показники довговічності, ремонтопридатності та готовності обладнання. Методи визначення показників надійності за результатами експлуатації. Оцінювання надійності окремих вузлів і технічних систем загалом. Практичне застосування показників надійності для аналізу роботи виробничого обладнання.

Тема 3. Класифікація відмов у металообробному обладнанні.

Поняття та основні види відмов технічного обладнання. Класифікація відмов за характером виникнення, причинами та наслідками. Раптові й поступові відмови. Механічні, електричні та функціональні несправності металообробного обладнання. Основні причини зношування деталей і вузлів верстатів. Вплив умов експлуатації, навантажень і технічного обслуговування на виникнення відмов. Методи виявлення та аналізу причин несправностей.

Тема 4. Надійність верстатів із числовим програмним керуванням.

Конструктивні та функціональні особливості верстатів із ЧПК як складних технічних систем. Основні чинники, що визначають надійність верстатного обладнання. Типові несправності механічних вузлів, приводів подач і шпиндельних систем. Відмови систем числового програмного керування, датчиків і виконавчих механізмів. Вплив технічного стану обладнання на точність та якість механічної обробки. Методи контролю працездатності верстатів із ЧПК. Заходи щодо підвищення їхньої експлуатаційної надійності.

Тема 5. Надійність роботизованих виробничих систем.

Особливості роботизованих виробничих систем як об'єктів оцінювання надійності. Структура промислового робота та надійність його основних функціональних вузлів. Характерні несправності маніпуляторів, приводів, редукторів і систем керування. Надійність датчиків, захватних пристроїв і допоміжного технологічного обладнання. Вплив відмов окремих елементів на працездатність роботизованого комплексу. Особливості діагностики промислових роботів. Забезпечення безперервності та стабільності роботи роботизованих виробничих систем.

Тема 6. Методи технічної діагностики.

Поняття, призначення та основні завдання технічної діагностики. Класифікація методів визначення технічного стану машин і механізмів. Функціональна та тестова діагностика обладнання. Вібраційна, температурна, акустична та електрична діагностика. Діагностичні параметри й ознаки несправностей технічних систем. Особливості діагностування механічних передач, підшипникових вузлів і приводів. Вибір методів діагностики залежно від конструкції та умов експлуатації обладнання.

Тема 7. Системи моніторингу стану обладнання.

Призначення та структура систем моніторингу технічного стану обладнання. Основні параметри контролю працездатності машин і механізмів. Датчики вібрації, температури, тиску, струму та положення. Збирання, передавання й оброблення діагностичної інформації. Безперервний і періодичний моніторинг технічного стану. Виявлення відхилень від нормальних режимів роботи обладнання. Застосування систем моніторингу у верстатах із ЧПК та роботизованих виробничих комплексах.

Тема 8. Інтелектуальні системи діагностики.

Поняття та особливості інтелектуальної технічної діагностики. Основні принципи автоматизованого аналізу діагностичних даних. Використання алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання для виявлення несправностей. Класифікація технічних станів обладнання за діагностичними ознаками. Виявлення аномалій у роботі машин і механізмів. Переваги та обмеження інтелектуальних систем діагностики. Приклади використання інтелектуальних технологій для контролю стану промислових роботів і металообробного обладнання.

Тема 9. Методи прогнозування відмов.

Призначення та основні завдання прогнозування технічного стану обладнання. Закономірності зміни технічних параметрів у процесі експлуатації. Статистичні методи прогнозування відмов. Оцінювання залишкового ресурсу деталей і вузлів машин. Використання експлуатаційних і діагностичних даних для прогнозування несправностей. Основні принципи прогнозного технічного обслуговування. Застосування методів прогнозування для запобігання аварійним зупинкам виробничого обладнання.

Тема 10. Технічне обслуговування та ремонт.

Призначення та основні завдання технічного обслуговування обладнання. Види та стратегії технічного обслуговування і ремонту. Планово-попереджувальне обслуговування технічних

систем. Обслуговування за фактичним технічним станом. Основні причини зниження працездатності машин і механізмів. Організація діагностування, профілактичних робіт і ремонту обладнання. Особливості технічного обслуговування верстатів із ЧПК та промислових роботів. Заходи щодо скорочення простоїв і підвищення експлуатаційної готовності обладнання.

Тема 11. Надійність електроприводів і систем керування.

Роль електроприводів і систем керування у забезпеченні працездатності технічного обладнання. Основні чинники, що впливають на надійність електричних машин і приводів. Типові несправності електродвигунів, перетворювачів частоти та сервоприводів. Відмови датчиків зворотного зв'язку та електронних компонентів систем керування. Вплив перевантажень, перегрівання та порушення режимів роботи на надійність електроприводів. Методи діагностики електричних і електронних систем. Особливості забезпечення надійності приводів промислових роботів і верстатів із ЧПК.

Тема 12. Надійність гідравлічних і пневматичних систем.

Особливості гідравлічних і пневматичних систем як складових виробничого обладнання. Основні чинники, що визначають їхню експлуатаційну надійність. Характерні несправності насосів, гідроциліндрів, клапанів, розподільників і трубопроводів. Причини витоків робочої рідини та втрат тиску. Вплив забруднення робочого середовища на працездатність систем. Методи контролю та діагностики гідравлічного й пневматичного обладнання. Заходи щодо запобігання відмовам і підвищення надійності приводів виробничих систем.

Тема 13. Аналіз ризиків і відмов.

Поняття ризику та його значення для оцінювання надійності технічних систем. Основні підходи до аналізу потенційних відмов обладнання. Метод аналізу видів і наслідків відмов. Визначення критичних вузлів та елементів технічних систем. Оцінювання ймовірності виникнення відмов і тяжкості їхніх наслідків. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків між несправностями обладнання. Розроблення заходів щодо зменшення ризиків і запобігання відмовам у металообробних та роботизованих виробничих системах.

Тема 14. Проєктування надійних технічних систем.

Основні принципи забезпечення надійності технічних систем на етапі проєктування. Вплив конструктивних рішень, матеріалів і технологій виготовлення на довговічність обладнання. Вибір надійних конструктивних елементів і комплектувальних виробів. Забезпечення ремонтопридатності та доступності вузлів для технічного обслуговування. Резервування елементів і підвищення відмовостійкості технічних систем. Урахування умов експлуатації та можливих навантажень під час проєктування. Особливості проєктування надійних металообробних і роботизованих виробничих систем.

Тема 15. Цифрові двійники та їх роль у діагностиці.

Поняття цифрового двійника технічної системи та основні принципи його функціонування. Структура цифрового двійника виробничого обладнання. Використання математичних і комп'ютерних моделей для відображення технічного стану машин. Інтеграція даних датчиків і систем моніторингу з цифровими моделями обладнання. Моделювання змін технічного стану та прогнозування можливих відмов. Використання цифрових двійників для планування технічного обслуговування. Перспективи застосування цифрових двійників у верстатах із ЧПК, промислових роботах і роботизованих виробничих системах.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Самостійна робота

1. Вплив умов експлуатації на довговічність і працездатність технологічного обладнання.

2. Характерні несправності металорізальних верстатів та способи їх попередження.

3. Причини зношування механічних вузлів промислових роботів та методи підвищення їх ресурсу.

4. Вплив вібраційних навантажень на надійність шпиндельних вузлів металорізальних верстатів.

5. Особливості контролю технічного стану напрямних передач верстатів з ЧПК.

6. Причини втрати точності позиціювання промислових роботів у процесі експлуатації.

7. Застосування температурного контролю для виявлення несправностей електромеханічних приводів.

8. Особливості діагностики підшипникових вузлів металообробного обладнання.

9. Вплив якості мастильних матеріалів на надійність механізмів технологічного обладнання.

10. Причини виникнення несправностей датчиків у роботизованих виробничих системах.

11. Особливості забезпечення надійності автоматизованих систем транспортування та подавання заготовок.

12. Вплив забруднення робочих рідин на працездатність гідравлічних систем обладнання.

13. Організація профілактичного обслуговування промислових роботів та роботизованих комплексів.

14. Використання журналів несправностей і даних експлуатації для аналізу технічного стану обладнання.

15. Практичні підходи до зменшення простоїв металообробного обладнання та роботизованих виробничих систем.

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. Основи надійності технологічного обладнання : метод. вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійних програм «Прикладна механіка», «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» галузі знань 13 Механічна інженерія спец. 131 Прикладна механіка денної та заоч. форм навч. / уклад. О.М. Залета. – Луцьк : ЛНТУ, 2024. – 64 с.

2. Надійність та діагностування автоматизованих виробничих систем : метод. вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спец. 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заоч. форм навч. / уклад. Л. О. Гуменюк. Луцьк : ЛНТУ, 2024. 24 с.

3. Ткаченко І.Г., Радик Д.Л., Сенчишин В.С. Методичні вказівки до практичних занять з

дисципліни «Надійність машин» для здобувачів вищої освіти освітнього рівня магістр за спеціальністю G9 Прикладна механіка. Тернопіль: ТНТУ, 2025. 43 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

4. 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. 2026. Вип. 85. С. 138–144.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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. 2026. Вип. 86. С. 63–72.

Праці інших авторів:

9. Коротков В. С. Визначення технічного стану фрезерного верстату з ЧПК з горизонтальним розміщенням шпинделю. Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки). 2024. № 2 (45). С. 55–60.

10. Передерій В., Нужний С., Лебеденко Ю. Діагностика стану та прогнозування залишкового ресурсу деталей в екстремальних умовах експлуатації. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2024. Т. 2, № 23. С. 18–26.

11. Карпенко Т. М., Шишкін В. В. Про деякі методи визначення власних частот крутильних коливань у металорізальних верстатах. Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки. 2024. № 48. С. 26–38.

12. Баранова О. А., Єфименко М. В., Миронова Н. О., Молочков Д. Є., Куляба-Харитонова Т. І. Система віддаленого моніторингу стану промислового робота. Науковий журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. 2025. № 4. С. 62–70.

13. Орищенко С. В., Орищенко В. В. Діагностика машин у мехатронних системах: методи аналізу та інтелектуальні технології. Збірник наукових праць. Галузеве машинобудування, будівництво. 2025. Т. 1, № 64. С. 140–146.