

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
конструювання та дизайну

_____ Зіновій РУЖИЛО
« _____ » червня 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри
надійності техніки
Протокол №11 від
«09» червня 2025р.

Завідувач кафедри
_____ Андрій НОВИЦЬКИЙ

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОНП
«Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»
_____ Вячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Дослідження надійності сільськогосподарської техніки

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітньо-наукова програма «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: кандидат технічних наук, доцент _____ Андрій НОВИЦЬКИЙ
кандидат технічних наук, доцент _____ Олександр БАННИЙ

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну
«09» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОК. Дослідження надійності сільськогосподарської техніки

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітньо-наукова програма «Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: кандидат технічних наук, доцент _____ Андрій НОВИЦЬКИЙ
кандидат технічних наук, доцент _____ Олександр БАННИЙ

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дослідження надійності сільськогосподарської техніки

(назва)

Навчальна дисципліна «Дослідження надійності сільськогосподарської техніки» формує у студентів знання про принципи забезпечення та оцінювання надійності машин і механізмів, які використовуються в агропромисловому виробництві. У курсі розглядаються методи аналізу відмов, технічної діагностики, прогнозування ресурсу техніки, а також підходи до підвищення ефективності експлуатації, технічного обслуговування та ремонту. Особлива увага приділяється експериментальним методам дослідження надійності в умовах реального використання сільськогосподарської техніки.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)	
Освітньо-наукова програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт (робота) (за наявності)	30	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	30 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: здобуття майбутніми магістрами сільськогосподарського виробництва теоретичних і практичних навичок використання та дотримання вимог комплексних систем загальноосвітніх стандартів, виконання точних розрахунків технологічних режимів та параметрів технологічно-організаційного процесу забезпечення надійності ремонтними методами..

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти компетентностями:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні завдання і проблеми машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК1. Здатність ставити, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

СК6. Здатність до науково-педагогічної діяльності в закладах вищої, передвищої та фахової освіти.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Забезпечення надійності машин шляхом ремонту типових вузлів і агрегатів							
Тема 1. Надійність сільськогосподарської техніки як наука про процеси зміни роботоздатності і підвищення якості машин та обладнання.	1	6	2		2		2
	2	4	2		2		
Тема 2. Класифікація деталей за конструктивно-технологічними ознаками	3	8	2		2		4
	4	4	2		2		
Тема 3. Технологічні методи забезпечення надійності відремонтованих машин, оригінальні методи відновлення роботоздатності, способи та засоби контролю, технологічні варіанти та раціональна послідовність усунення пошкоджень окремих конструктивних елементів	5	8	2		2		4
	6	4	2		2		

Тема 4. Технологічні засади підвищення надійності шляхом ремонту агрегатів, вузлів і робочих органів сільськогосподарських машин, ґрунтообробних і посівних машин, машин для внесення добрив, захисту рослин, зернозбиральних, бурякозбиральних і картоплезбиральних комбайнів	7	8	2		2		4
	8	4	2		2		
Разом за змістовим модулем 1		46	16		16		14
Змістовий модуль 2. Управління якістю продукції ремонтних підприємств							
Тема 5. Загальні засади забезпечення надійності агрегатів і збірних одиниць машин та обладнання тваринницьких ферм і супутніх виробництв з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.	9	10	2		2		6
	10	4	2		2		
Тема 6. Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва	11	8	2		2		4
	12	4	2		2		
Тема 7. Технічне нормування ремонтних робіт при забезпеченні якості машин	13	10	2		2		6
	14	4	2		2		
	15	4	2		2		
Разом за змістовим модулем 2		44	14		14		16
Усього годин		90	30		30		30
Курсовий проект (робота) з Дослідження технічного стану (якщо є в робочому навчальному плані)		30					
Усього годин		120	30		30		60

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Надійність сільськогосподарської техніки як наука про процеси зміни роботоздатності і підвищення якості машин та обладнання.	4
2	Класифікація деталей за конструктивно-технологічними ознаками	4
3	Технологічні методи забезпечення надійності відремонтованих машин, оригінальні методи відновлення роботоздатності, способи та засоби контролю, технологічні варіанти та раціональна послідовність усунення пошкоджень окремих конструктивних елементів	6
4	Технологічні засади підвищення надійності шляхом ремонту агрегатів, вузлів і робочих органів сільськогосподарських машин, ґрунтообробних і посівних машин, машин для внесення добрив, захисту рослин, зернозбиральних, бурякозбиральних і картоплезбиральних комбайнів	4
5	Загальні засади забезпечення надійності агрегатів і збірних	4

	одиниць машин та обладнання тваринницьких ферм і супутніх виробництв з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.	
6	Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва	4
7	Технічне нормування ремонтних робіт при забезпеченні якості машин	4
ВСЬОГО		30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт підприємства	2
2	Підбір деталей та комплектування спряжень шатунно-поршневої групи двигуна	2
3	Розробка технологічного процесу розбирання (складання) типового вузла	2
4	Розробка ремонтного креслення (відновлення деталей).	2
5	Складання маршрутної та операційної карт технологічного процесу ремонту (відновлення)	2
6	Комплектування деталей циліндро-поршневої групи при ремонті	2
7	Ремонт та випробування гідравлічних насосів та гідроагрегатів коробки переміни передач з метою забезпечення надійності цих агрегатів	2
8	Балансування деталей та вузлів після ремонту	2
9	Ремонт масляних насосів НШ-52Л	2
10	Розбирання кінцевих передач трактора Т-150К.	2
11	Електрообладнання	2
12	Розробка графіка завантаження ремонтного підприємства	2
13	Ремонт та випробування автотракторного електрообладнання	2
14	Планування річного завантаження ремонтного підприємства	2
15	Побудова графіка узгодження операцій	2
ВСЬОГО		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Показники надійності сільськогосподарської техніки: характеристика, класифікація, методи розрахунку.	2
2	Причини відмов та методи їх діагностики у вузлах тракторів і комбайнів.	4
3	Методи статистичного аналізу експлуатаційної надійності сільськогосподарських машин.	4
4	Моделювання процесів відмов технічних систем	4

	сільськогосподарської техніки.	
5	Методи підвищення надійності та довговічності основних агрегатів ґрунтообробної техніки.	6
6	Системи технічного обслуговування як фактор впливу на надійність агротехніки.	4
7	Порівняльний аналіз надійності вітчизняної та імпоротної сільськогосподарської техніки	6
ВСЬОГО		30

6. Методи і засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи;
- захист семінарських робіт;
- інші види.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (семінарські заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, написання есе);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти;
- інші види.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності 1 рік навчання 1 семестр

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
1	2	3
Змістовий модуль 1. Основи організації та методології наукових досліджень		
Лабораторна робота 1. Розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт підприємства	ПРН 2, ПРН 5 Перший модуль формує у студентів наступні знання:	5
Лабораторна робота 2. Підбір деталей та комплектування спряжень шатунно-поршневої групи двигуна	Знання та розуміння: основних понять і показників надійності технічних систем; принципів і методів дослідження надійності	5

Самостійна робота 1. Показники надійності сільськогосподарської техніки: характеристика, класифікація, методи розрахунку.	сільськогосподарських машин; чинників, що впливають на довговічність та безвідмовність техніки.	10
Лабораторна робота 3. Розробка технологічного процесу розбирання (складання) типового вузла	Уміння: - збирати, систематизувати та аналізувати дані про відмови та несправності техніки; - застосовувати методи технічної діагностики для оцінки стану вузлів і агрегатів; - розраховувати показники надійності та робити висновки щодо експлуатаційної ефективності техніки. Практичні навички: - проводити експериментальні дослідження надійності в умовах експлуатації; використовувати сучасні програмні засоби для обробки статистичних даних; розробляти рекомендації щодо підвищення надійності та оптимізації технічного обслуговування. Комунікаційні та аналітичні компетентності: готувати технічні звіти, реферати та презентації на основі результатів досліджень; обґрунтовувати вибір техніки з урахуванням її надійності для конкретних агровиробничих умов	5
Лабораторна робота 4. Розробка ремонтного креслення (відновлення деталей).		5
Самостійна робота 2. Причини відмов та методи їх діагностики у вузлах тракторів і комбайнів		5
Лабораторна робота 5. Складання маршрутної та операційної карт технологічного процесу ремонту (відновлення		5
Лабораторна робота 6. Комплектування деталей циліндро-поршневої групи при ремонті		5
Самостійна робота 3. Методи статистичного аналізу експлуатаційної надійності сільськогосподарських машин.		10
Лабораторна робота 7. Ремонт та випробування гідравлічних насосів та гідроагрегатів коробки переміни передач з метою забезпечення надійності цих агрегатів		5
Лабораторна робота 8. Балансування деталей та вузлів після ремонту		5
Самостійна робота 4. Моделювання процесів відмов технічних систем сільськогосподарської техніки.		5
Модульна контрольна робота 1		30
Разом за модулем 1		100

Змістовий модуль 2. Проведення та способи представлення результатів експериментальних досліджень		
Лабораторна робота 9. Ремонт масляних насосів НШ-52Л	ПРН 2, ПРН 5. Другий модуль формує у студентів наступні знання:	5
Лабораторна робота 10. Розбирання кінцевих передач трактора Т-150К.		5
Самостійна робота 5. Методи підвищення надійності та довговічності основних агрегатів ґрунтообробної техніки.		10
Лабораторна робота 11. Електрообладнання.		10
Лабораторна робота 12. Розробка графіка завантаження ремонтного підприємства.	Інженерні компетентності: аналізувати конструктивні особливості сільськогосподарських машин з точки зору їх довговічності; оцінювати вплив навантажень, вібрацій, корозії та зносу на працездатність вузлів і механізмів.	5
Самостійна робота 6. Системи технічного обслуговування як фактор впливу на надійність агротехніки.		10
Лабораторна робота 13. Ремонт та випробування автотракторного електрообладнання		5
Лабораторна робота 14. Планування річного завантаження ремонтного підприємства		5
Самостійна робота 7 Порівняльний аналіз надійності вітчизняної та імпоротної сільськогосподарської техніки	Критичне мислення та інноваційність: оцінювати доцільність застосування нових матеріалів або технічних рішень для підвищення надійності; обґрунтовувати вибір стратегії технічного обслуговування на основі даних про відмови.	10
Лабораторна робота 15. Побудова графіка узгодження операцій		5
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$
Екзамен 30 Разом за курс (Навчальна робота + екзамен)		≤ 100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Дослідження надійності сільськогосподарської техніки» Навчально-інформаційний портал НУБІП України [<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1411>]
2. Робоча програма вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою.
3. Конспекти лекцій з навчальної дисципліни (в електронному вигляді).
4. Контрольні питання з навчальної дисципліни.
5. Презентаційний мультимедійний матеріал для читання лекцій.
6. Методичні вказівки для виконання практичних робіт.
7. Методичні вказівки для виконання студентами індивідуальних завдань.
8. Тестові завдання для проведення поточного модульного контролю.
9. Тестові завдання для проведення підсумкового контролю.

10. Рекомендовані літературні джерела

1. Новицький А. В., Ружило З. В., Бистрий О. М. Надійність машин та обладнання [навч. посібник]. – Київ : НУБіП, 2023. – 209 с.
2. Карпенко В. Г. Підвищення надійності деталей трансмісії с.-г. техніки [монографія]. – Полтава : ПДАУ, 2021. – 182 с.
3. Мазур А. В., Розум Р. І. Сучасні напрямки забезпечення надійності механічних систем с.-г. техніки [навч. посібник]. – Київ, 2023. – 311–312 с.
4. Новицький А. В. Методичні підходи до формування програми забезпечення надійності [навч. посібник]. – Кропивницький : Центрально-укр. ВНЗ, 2022. – 143 с.

5. Прокопенко С.І. Технічна діагностика вузлів механізмів [навч. посібник]. – Харків, 2020. – 256 с.
6. Шевченко Г.М. Статистика в агротехнічних дослідженнях [навч. посібник]. – Львів, 2019. – 274 с.
7. Коваленко І.П. Організація експлуатації сільськогосподарської техніки [практ. посібник]. – Одеса, 2021.
8. Петров А.В. Системи технічного обслуговування с.-г. машин [монографія]. – Вінниця, 2018. – 320 с.
9. Демченко В.О. Ремонт і модернізація сільськогосподарської техніки [навч. посібник]. – Черкаси, 2022. – 244 с.
10. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки [наук. стаття]. – Харків: ХНТУСГ, 2020. – № 21, С. 139–147.
11. Зубко В.М. Агроінжиніринг: навчальний посібник – Суми: СНАУ, 2022. – 468 с
12. Мигаль В.Д., Шуляк М.Л., Шевченко І.О. Інтелектуальні системи тракторів і автомобілів [підручник]. – Харків: ДБТУ, 2023. – 246 с.
13. Лебедєв А.Т. та ін. Будова тракторів John Deere серії 6, 8, 9 [підручник]. – Суми: СНАУ, 2024. – 210 с.
14. Сировицький К.Г. та ін. Експлуатація та сервіс техніки. Опрыскувачі та машини для внесення добрив [навч. посібник]. – Суми: СНАУ, 2024. – 134 с.
15. Шуляк Л.М. та ін. Операційна технологія виробництва зерна кукурудзи в умовах лісостепу [навч. посібник]. – Суми: СНАУ, 2024. – 185 с.
16. Коваленко І.П. Організація експлуатації сільськогосподарської техніки [практ. посібник]. – Одеса, 2021.
17. Прокопенко С.І. Технічна діагностика вузлів механізмів [навч. посібник]. – Харків, 2020. – 256 с.
18. Mehta R. A. Testing and Evaluation of Agricultural Machinery [textbook]. – New Delhi: Wheeler, 2020.
19. Modarres M., Kaminskiy M., Krivtsov V. Reliability Engineering and Risk Analysis: A Practical Guide. – CRC Press, 2021 (2-ге видання).
20. Bloch H. P., Geitner F. K. Machinery Component Maintenance and Repair, 4-те вид., Elsevier, 2019 (перевидання 2021).
21. Machinery's Handbook, 32-е вид., Industrial Press, 2024.
22. Dresig H., Holzweißig F. Dynamics of Machinery: Theory and Application. – Springer, 2020.
23. Arora S. Handbook of Reliability Engineering, 2-е вид., McGraw-Hill, 2022.
24. Norris J., Moubray J. Reliability-Centered Maintenance, Industrial Press, 2021 (перевидання).
25. Seifullin L. A., Gulyarenko A. A. Data Control for Reliability of Agricultural Tractors. – Scientific article, J. Mach. Manuf. Reliab., 2021.
26. Springer Ed. Principles of Guaranteed Reliability Provision for Agricultural Equipment, chapter in Springer (Lecture Notes), 2023.

27. Zhaoyi Xu, Joseph Saleh Machine Learning for Reliability Engineering and Safety Applications: Review, arXiv, 2020 (інноваційні методи надійності).