

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра \_\_\_\_\_ Надійності техніки \_\_\_\_\_



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
конструювання та дизайну  
Зіновій РУЖИЛО  
\_\_\_\_\_ 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри надійності техніки  
Протокол № 10 від 15.05.2023 р.  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Андрій НОВИЦЬКИЙ

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОНП «Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»  
\_\_\_\_\_ В'ячеслав ЛОВЕЙКІН

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Дослідження надійності  
сільськогосподарської техніки**

Освітньо-наукова програма - «Машини та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»

Спеціальність - 133 – «Галузеве машинобудування»  
Факультет конструювання та дизайну

Розробники: доцент Андрій Новицький  
доцент Олександр Банний

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Дослідження надійності сільськогосподарської техніки

(назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	133 „Галузеве машинобудування”	
Освітньо-наукова програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	170	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	30	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	20 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання		
Курсова робота (проект)	30 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

## 2. 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.

**Завдання:** В процесі вивчення дисципліни перед майбутніми магістрами поставлено наступні задачі:

- вивчити теоретичні основи надійності сільськогосподарських машин;

- оволодіти методикою проектування технологічних процесів при забезпеченні надійності в ремонті та ТО;
- засвоїти засади проектування ремонтних підприємств сільськогосподарського призначення із забезпеченням раціональних форм та методів їх організації;
- придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій і ТО при забезпеченні надійності сільськогосподарської техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** роль дисципліни у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збережуваності сільськогосподарської техніки в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки. Знати основні програмні положення – виробничий і технологічні процеси забезпечення надійності шляхом ремонту машин, технічного обслуговування та їх елементів вузлів і агрегатів (ремонт типових вузлів, агрегатів, машин та обладнання в цілому, випробування та обкатування), проектування технологічних процесів ремонту і технічного обслуговування, організація ремонтного виробництва, проектування ремонтних підприємств, основи управління якістю ремонтом сільськогосподарської техніки.

**вміти:** організувати правильне приймання та зберігання сільськогосподарських машин в ремонті;

- визначати технічний стан сільськогосподарських машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
- вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарських машин, відновлення робоздатності деталей;
- проектувати технологічні процеси ремонту сільськогосподарських машин і відновлення їх деталей;
- правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи та спеціальну літературу;

- вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;
- проводити стендові випробування відремонтованих машин;
- оцінювати якість ремонтних робіт і ТО;
- володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

Набуття компетентностей:

***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

***Загальні компетентності (ЗК):***

- **ЗК1.** Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- **ЗК2.** Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- **ЗК3.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформацію з різних джерел.
- **ЗК4.** Здатність бути критичним та самокритичним.
- **ЗК6.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- **ЗК8.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)***

**СК2.** Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

- **СК3.** Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

- **СК4.** Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

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

***Програмні результати навчання (ПРН):***

- **РН2.** Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

- **РН8.** Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Змістовий модуль 1. Забезпечення надійності машин шляхом ремонту типових вузлів і агрегатів</b>													
Тема 1. Надійність сільськогосподарської техніки як наука про процеси зміни роботоздатності і підвищення якості машин та обладнання.	1	9	2				5						
	2	7	2		2		5						
Тема 2. Класифікація деталей за конструктивно-технологічними ознаками	3	9	2				5						
	4	6	2		2		4						
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	14	2		2		10						
	6	8	2		2		4						
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	14	2				10						
	8	2	2		2								
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>69</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>43</b>						

<b>Змістовий модуль 2. Управління якістю продукції ремонтних підприємств</b>													
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	19	2				15						
	10	6	2		2		4						
Тема 6. Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва	11	14	2				10						
	12	7	2		2		5						
Тема 7. Технічне нормування ремонтних робіт при забезпеченні якості машин	13	9	2		2		5						
	14	8	2		2		4						
	15	8	2		2		4						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>71</b>	<b>14</b>		<b>10</b>		<b>47</b>						
<b>Усього годин</b>		<b>140</b>	<b>30</b>		<b>20</b>		<b>90</b>						
Курсовий проект (робота) з Дослідження технічного стану (якщо є в робочому навчальному плані)		<b>30</b>											
<b>Усього годин</b>		<b>170</b>											

#### 4. Теми лекційних занять

№ 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	6

	послідовність усунення пошкоджень окремих конструктивних елементів	
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 картоплюзбиральних комбайнів	4
5	Загальні засади забезпечення надійності агрегатів і збірних одиниць машин та обладнання тваринницьких ферм і супутніх виробництв з переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.	4
6	Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва	4
7	Технічне нормування ремонтних робіт при забезпеченні якості машин	4

### 5. Теми лабораторних занять

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

### 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Ремонт радіаторів, баків, трубопроводів, пошкодження, способи, обладнання.
2. Відновлення ланок гусениць, дефекти, критерії граничного стану. способи, обладнання.
3. . Відновлення деталей ходової частини гусеничних тракторів.



4. Ремонт, відновлення важелів (тяг, сішок рульового управління деталей передньої та задньої навіски), дефекти, способи, обладнання.
5. Ремонт деталей машин кормовиробництва: пароутворювачів, машин для переробки кормів, молотків зернодробарок, кормозапарників, пошкодження, способи, обладнання, оснащення.
6. Ремонт рам, балансирів, дефекти, способи, обладнання, оснащення.
7. Ремонт деталей збиральної техніки: барабанів, сепаруючих органів, підбарабання, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.
8. Ремонт та відновлення деталей доїльних установок, дефекти, пошкодження, способи, обладнання, оснащення.
9. Вибір раціональних способів відновлення деталей. Критерії вибору.
10. Регулювання кінцевої передачі.
11. Ремонт насосів шестеренчастих, дефекти, способи, обладнання.
12. Балансування деталей. Види і обладнання.
13. Відновлення деталей полімерними матеріалами, способи, матеріали, режим.
14. Відновлення катків та роликів опорних, дефекти, способи, обладнання, оснащення.
15. Ремонт деталей збиральних (буряко-, льоно-, кукурудзо-) самохідних комбайнів та машин.
16. Ремонт деталей машин по обробітку ґрунту.
17. Методи ремонту машин.
18. Особливості технічної підготовки ремонтного виробництва.
19. Розрахунок обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт з ТО і ремонт машин.
20. Порядок проектування ремонтних підприємств.
21. Розрахунок річної програми ЦРМ.
22. Поділ трудомісткості поточного і капітального ремонтів за технологічними ознаками.
23. Номінальні і дійсні фонди часу, робітників і ремонтних підприємств.
24. Загальний такт ремонту машин.

25. Тривалість технологічного циклу ремонту машин, методика розрахунку.
26. Завдання і методи нормування ремонтних робіт.
27. Графік технологічного циклу ремонту машин.
28. Фронт ремонту машин.
29. Методика розрахунків необхідної кількості обладнання в майстернях.
30. Методика розрахунку штатної і фактичної кількості виробничих робітників в майстернях.
31. Планування і управління на ремонтному підприємстві.
32. Форми організації ремонтного виробництва.
33. Принципи організації виробничого процесу ремонту машин.
34. Організаційна структура і склад підприємства.
35. Визначення форми і габаритних розмірів виробничого корпусу ремонтної майстерні.
36. Основні абсолютні та відносні показники техніко-економічної оцінки ремонтного підприємства.
37. Технологічне планування ремонтної майстерні призначення, об'єкти, масштаб, методи розроблення, правила.
38. Схема генерального плану ремонтного підприємства: призначення об'єктів, вимоги, коефіцієнт щільності забудови і використання площі.
39. Організація відновлення деталей на ремонтних підприємствах

## **8. Методи навчання.**

### 1) Словесні:

– лекції;

### 2) Наочні:

– слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).

### 3) Практичні:

– лабораторні роботи;

– навчальна та виробнича практика;

– самостійна робота.

## 9. Форми контролю.

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- екзамен.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 11. Методичне забезпечення

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

## 12. Рекомендована література

### Методичне забезпечення

1. Відновлення працездатності деталей машин механічною обробкою
2. Відновлення працездатності деталей машин методами зварювання, наплавлювання
3. Відновлення працездатності деталей машин методами нанесення гальванічних покриттів
4. Ремонт і випробування агрегатів і вузлів автотракторного електрообладнання
5. Розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт
6. Балансування деталей після ремонту

7. Розробка технологічного процесу розбирання – складання типового вузла
8. Підбір та комплектування деталей за розмірними групами при ремонті
9. Розробка ремонтного креслення (рукопис)

- **основна**

1. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. 291 с.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин і обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло та ін.; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. К.: Аграр Медіа Груп, 2018. 632 с.
3. Сухенко Ю.Г., Паламарчук І.П., Журавель Д.П. та ін. Надійність обладнання харчової галузі. Навчальний посібник. К. ЦП «КомпрІнт», 2019. 370 с.
4. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. / Сідашенко О.І. Тіхонов О.І., Лузан С.О. та інші. Навч. Посібник. Харків: ХНТУСГ, 2017. 361 с.
5. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник-практикум. Мелітополь: Люкс, 2019. 162 с.

- **допоміжна**

1. Новицький А. В., Карабиньош С. С., Ружи́ло З. В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.
2. Надійність сільськогосподарської техніки: Підручник. / М.І. Черновол, В.Ю. Черкун, В.В. Аулін та ін.; За заг. ред. М.І. Черновола. Кіровоград: ТОВ «КОД», 2010. 320 с.
3. Ревенко Ю. І., Бистрий О. М., Мельник В. І., Новицький А. В., Ружи́ло З. В. Кваліметрія: навчальний посібник. Київ : Прінтеко, 2022. 201 с.
4. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1 : Навчальний посібник / [Сідашенко О. І., Тіхонов О. В., Скобло Т. С., Мартиненко О. Д., Гончаренко О. О., Сайчук О. В., Аветісян В. К., Автухов А. К., Рибалко І. М., Сиромятніков П. С., Бантковський В. А., Маніло В. Л.] / За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. 416 с.

5. Стандартизація та сертифікація обладнання лісового комплексу: Новицький А.В., Дев'ятко О.С., Адамчук О.В., Онищенко В.Б. , Ревенко Ю.І., Денисенко М.І., Мельник В.І. навчальний посібник. Київ: НУБіП. 300 с.

6. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів / Ю. Г. Сорваніди, Д. П. Журавель, А. М. Бондар, О. Ю. Новік. Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2021. 157 с.

7. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи / А.М. Бондар, Д.П. Журавель, О.Ю. Новик, К.Г. Петренко., О.В. В'юник. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. 140 с.

8. Надійність технологічних систем : курс лекцій / Г. О. Іванов, В. І. Гавриш, П. М. Полянський, О. В. Гольдшмідт. Миколаїв : МНАУ, 2015. 40 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Довідники.
2. Атласи.
3. Інтернет-бібліотеки.
4. Журнали.