

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра Надійності техніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Декан факультету  
Ружи́ло З.В.  
“17” 06 2022 р.  
ФАКУЛЬТЕТ  
КОНСТРУЮВАННЯ  
ТА ДИЗАЙНУ

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри  
надійності техніки

Протокол № 10 від “05” травня 2022 р.

Завідувач кафедри

доц. Новицький А.В.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

Надійність сільськогосподарської техніки

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

ОНП «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Факультет Конструювання та дизайн

Розробник: к.т.н., доцент Банний Олександр Олександрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

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

Декан факультету конструювання та дизайну

“ЗТВЕРДЖУЮ”  
\_\_\_\_\_ (Ружилю З.В.)  
“17” 05 2022 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол № 10 від “05” травня 2022 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (Новицький А.В.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП ««Машини та обладнання  
сільськогосподарського  
виробництва»

Гаранти ОП  
\_\_\_\_\_ (Ловейкін В.С.)  
\_\_\_\_\_ (Ромасевич Ю.О.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Надійність сільськогосподарської техніки

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Факультет ) Конструювання та дизайн

Розробники: доцент Банний Олександр Олександрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

## Опис навчальної дисципліни

### Надійність сільськогосподарської техніки

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	133 „Галузеве машинобудування” Магістр	
Спеціальність	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Спеціалізація	Виробнича, Дослідницька	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (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	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	92 год.
Індивідуальні завдання		
Курсова робота (проект)	75 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	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.

**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 зберігаємості сільськогосподарської техніки в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки. Знати основні програмні положення – виробничий і технологічний 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 роботоздатності 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:

***загальні компетентності (ЗК):***

**ЗК1.** Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

**ЗК2.** Здатність використовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК3.** Здатність навчатися та оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК4.** Здатність працювати самостійно та у складі команди, мотивуючи на досягнення спільної мети.

**ЗК5.** Здатність шукати та опрацьовувати інформацію з різних джерел.

**ЗК6.** Здатність спілкуватися державною фаховою мовою як усно, так і письмово.

**ЗК7.** Здатність ухвалювати обґрунтовані рішення.

**ЗК8.** Здатність працювати з іншомовною технічною документацією та спілкуватись іноземною мовою.

**ЗК9.** Здатність абстрактно мислити, генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати.

***фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

**ФК1.** Здатність удосконалювати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

**ФК2.** Здатність застосовувати передові для галузевого машинобудування наукові факти, концепції, теорії, принципи.

**ФК3.** Здатність застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування.

**ФК4.** Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

**ФК5.** Здатність вирішувати перспективні завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

**ФК6.** Здатність визначати техніко-економічну ефективність машин, процесів, устаткування й організації галузевого машинобудування та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання.

**ФК7.** Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проектних розробках.

**ФК8.** Здатність використовувати знання на засадах комерційної та економічної діяльності.

**ФК9.** Здатність розробляти плани й проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети і зорієнтовані на наявні ресурси, розпізнавати та керувати чинниками, що впливають на витрати у планах і проектах.

**ФК10.** Здатність застосовувати норми галузевих стандартів.

**ФК11.** Здатність використовувати знання в розв'язуванні завдань підвищення якості продукції та її контролювання.

**ФК12.** Здатність демонструвати розуміння, у яких царинах можна використовувати інженерні знання.

**ФК13.** Здатність застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних завдань.

**ФК14.** Здатність керувати проектами та оцінювати їхні результати.

**ФК15.** Здатність демонструвати розуміння вимог до інженерної діяльності щодо забезпечування сталого розвитку.

**ФК16.** Здатність створювати і вміння захищати інтелектуальну власність.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усьо го	у тому числі					усьог о	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
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.	2	2	4		4		10							
Тема 2. Класифікація деталей за конструктивно-технологічними ознаками	1	1	4		4		10							
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	3	3	6		6		5							
Тема 4. Технологічні засади підвищення надійності шляхом ремонту агрегатів, вузлів і робочих органів сільськогосподарських машин, ґрунтообробних і посівних машин,	2	2	4		4		10							

машин для внесення добрив, захисту рослин, зернозбиральних, бурякозбиральних і картоплюзбиральних комбайнів													
Тема 5. Загальні засади забезпечення надійності агрегатів і збірних одиниць машин та обладнання тваринницьких ферм і супутніх виробництв з переробки та зберіганні сільськогосподарської продукції.	1	1	4		4		5						
Разом за змістовим модулем 1	9		22		22		40						
<b>Змістовий модуль 2. Управління якістю продукції ремонтних підприємств</b>													
Тема 6. Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва	1	1	4		4		10						
Тема 7. Технічне нормування ремонтних робіт при забезпеченні якості машин	1	1	4		4		10						
Разом за змістовим модулем 2	2		8		8		20						
Усього годин	15		30		30		60						
Курсовий проект (робота) з Дослідження технічного стану (якщо є в робочому навчальному плані)	30												
Усього годин													

### 3. 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 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 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

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

#### 5. 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 (скадання) 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 перемины 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

## **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 доільних 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;
- залік;
- екзамен.

6. **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 література**

1. Карабиньош С.С. Дефекты. Повреждения деталей. Методы их определения.- Германия, Книга, Ламберт, 2013.– 89 с.
2. Карабиньош С.С., Зужило З.В. Ремонт машин и оборудования. - Германия, Саабрюкен, Ламберт, 2014.- 149 с
3. Ремонт машин /О.І.Сідашенко, О.Н.Науменко, З.В.Ружило та ін.; За ред. О.І.Сідашенка – К.: Урожай, 2014.- 600 с.
4. Ремонт машин / Н.Ф.Тельнов та ін.: За ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 364 с.
5. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 340 с.
- 6 А.П.Смелов и др. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин - М.: Агропромиздат. 1991. – 274 с.
7. Ремонт дизельних двигунів. Довідник. За редакцією Єрмолова Л.С. –К.: Урожай, 1991. – 286 с.
8. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А.Науменко.; За ред. О.І. Сідашенка - Харків.: Прапор, 1992. – 380 с
9. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотракторных средств – К: Вища школа, 1992 - в 3 книгах.
10. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - М.:Машиностроение, 1989. – 280 с.

11. Авдеев М.А. и др. Технология ремонта машин и оборудования - М.: Агропромиздат, 1986. – 460 с.

### Додаткова література

1. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 340 с.

2. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотракторных средств – Киев.: Вища школа, 1992 - в 3 книгах.

3. Ремонт дизельных двигунів. Довідник. За редакцією Єрмолова Л.С. – Київ.: Урожай, 1991. – 286 с.

4. М.А. Авдеев и др. Технология ремонта машин и оборудования - М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.

5. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.

6. Технология ремонта машин и оборудования / Под общ. ред. Левитского И.С., М., Колос, 1975. – 560 с.

7. Гуревич Д.Ф., Цырин А.А. Ремонтные мастерские совхозов и колхозов: Справочник. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 336 с.

8. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве ( Часть 1). М., ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.

9. Технологические рекомендации по техническому перевооружению и реконструкции центральных ремонтных мастерских хозяйств. М., ГОСНИТИ, 1988. – 88 с.

10. Техническое обслуживание и ремонт машин. /Под ред. Лауша В. - К.: Высшая школа, 1989 -351с.

11. Алифанов А.Л. Быстрые методы прогнозирования надёжности //Механизация строительства. – 1997. – №5. – С.8.

12. Марченко Б.Г. Методи підвищення надійності. - М.: Знание, 1969. - 46 с.

13. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. – М.: Колос, 1976. – 287 с.

14. Проников А.С. Параметрическая надежность машин. – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – 560 с.
15. Сковородин В.Я., Тишкин И.В. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1985. - 204 с.
16. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними.
17. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
18. ДСТУ 2413-94. Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні. Терміни та визначення.
19. ДСТУ 2442-94. Розрахунки та випробування на міцність. Механіка руйнування. Терміни та визначення.
20. ДСТУ 2823-94. Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення.
21. ДСТУ ISO 14001-97. Система управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування.
22. ГОСТ 27674-88. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения (Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення).
23. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць).
24. ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
25. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.
26. СОУ74.3.37.135-2004. Випробування сільськогосподарської техніки. Машини сільськогосподарські. Прискорені випробування на надійність.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Довідники.
2. Атласи.



3. Інтернет-бібліотеки.

4. Журнали.