

**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 ОП «Галузеве машинобудування»
Володимир Булгаков

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надійність сільськогосподарської техніки

Освітня програма - «Галузеве машинобудування»
Спеціальність - 133 - "Галузеве машинобудування"
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: старший викладач - Володимир Сиволапов
доцент - Олександр Банний

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Надійність сільськогосподарської техніки

(назва)

Курс «Надійність сільськогосподарської техніки» є комплексною дисципліною, що містить основні відомості про теоретичні основи надійності і технології ремонту машин. *Надійність* – властивість машин зберігати необхідні якісні показники роботи протягом заданого терміну експлуатації чи заданого ресурсу. Особливість проблеми надійності в тому, що вона охоплює весь цикл існування машин, від їх створення до списання. Кожен етап має свій внесок в надійність: а) проектування; б) виготовлення; в) експлуатація; г) ремонт (відновлення).

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>133 – «Галузеве машинобудування»</i>	
Освітня програма	<i>«Галузеве машинобудування»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>7 семестр - залік</i>	<i>8 семестр - екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	2 с.т., 3 с.т.
Семестр	7,8	8,9
Лекційні заняття	<i>43 год.</i>	<i>2 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>28 год.</i>	
Самостійна робота	<i>139 год.</i>	<i>44 год.</i>
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год./ 2 год.</i>	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: вивчення дисципліни, знання і вміння, що набуваються в процесі вивчення дисципліни, значення та місце курсу в системі підготовки інженера-механіка сільськогосподарської техніки. Роль дисципліни ремонт машин у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, працездатності, ремонтпридатності та збережуваності сільськогосподарських машин в процесі розробки, створення та експлуатації техніки.

Завдання. В процесі вивчення дисципліни перед майбутніми спеціалістами ставляться наступні задачі:

- вивчити теоретичні основи ремонту сільськогосподарської техніки;
- оволодіти методикою проектування технологічних процесів з ремонту машин;
- засвоїти засади проектування ремонтних підприємств сільськогосподарського призначення із забезпеченням раціональних форм та методів організації виробничого процесу;
- придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: організувати правильне приймання, ремонт та зберігання сільськогосподарської техніки і обладнання ;

- визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
- вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту сільськогосподарської техніки, відновлення працездатності деталей;
- проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей;

вміти: правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи;

- вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;

- забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт;

- керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації;

- проводити стендові випробування відремонтованих машин;

- оцінювати якість ремонтних робіт;

- володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

ПРН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) 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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовний модуль №1. Основні терміни і визначення. Інженерно-фізичні основи надійності													
Тема 1. Основні терміни, поняття та визначення	1	14	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Інженерно - фізичні основи надійності. Фізика відмов. Зношування.	3	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Інженерно - фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення	5	16	2	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1		46	6		6		34						

Змістовий модуль 2. Математична теорія надійності. Випробування та забезпечення надійності машин													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 4. Математична теорія надійності	7	16	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Математична теорія надійності	9	16	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Випробування на надійність	11	16	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Методи забезпечення надійності машин	13 15	20	3	-	3	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2		68	9		9		42						
За 7 семестр		120	15		15		76						
Змістовий модуль 3. Основні терміни та визначення. Виробничий процес ремонту													
Тема 8. Основні терміни, поняття та визначення	1	12	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Виробничий процес ремонту машин	3	14	4	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Очищення об'єктів ремонту	5	14	4	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 11. Розбирання і складання машин	7	18	4	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3		58	14		8		36						

Змістовий модуль 4. Оцінка і відновлення працездатності деталей													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тема 12. Дефектування, сортування та комплектування деталей	9	14	4	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 13. Обкатування відремонтованих виробів	11	14	4	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 14. Відновлення деталей машин	13	18	4	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4		46	12		6		28						
За 8 семестр		104	26		13		64						
Всього за навчальний рік		210	43		28		139						

4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Інженерно -фізичні основи надійності. Фізика відмов. Зношування.	2
3	Інженерно -фізичні основи надійності. Деформування. Корозія. Старіння. Наростоутворення	2
4	Математична теорія надійності	2
5	Математична теорія надійності	2
6	Випробування на надійність	2
7	Методи забезпечення надійності машин	2
8	Основні терміни, поняття та визначення	2
9	Виробничий процес ремонту машин	2
10	Очищення об'єктів ремонту	2
11	Розбирання і складання машин	2
12	Дефектування, сортування та комплектування деталей	2

13	Обкатування відремонтованих виробів	2
14	Відновлення деталей машин	2

Теми практичних занять

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

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Надійність техніки. Основні терміни, поняття та визначення	2
2	Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення	2
3	Пошкодження деталей машин, які поступають в ремонт	4
4	Обґрунтування граничних і допустимих при ремонті зносів деталей і їх з'єднань	2
5	Прогнозування ресурсу деталей машин	2
6	Обробка інформації про надійність машин	2
7	Дослідження ремонтного фонду деталей машин які надходять в ремонт	2
8	Дефектування підшипників кочення	2
9	Контроль і сортування пружин трактора Т-150к	2
10	Контроль і сортування зубчастих коліс та шліцьових валів	2
11	Контроль і сортування колінчастих валів двигунів	2
12	Контроль і сортування деталей циліндро-поршневої групи при ремонті двигунів	2
13	Дефектування базисних деталей машин	2
14	Відновлення зношених деталей хонінгуванням	2
15	Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір	2
16	Відновлення зношених деталей хромуванням	2
17	Відновлення колінчастих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір	2
18	Наплавлення під шаром флюсу	2

19	Розробка ремонтних креслень	2
20	Розрахунок річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт	4

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні терміни та визначення (ДСТУ 2860-94)	8
2	Зносостійкість виробів, тертя, зношування та мащення (ДСТУ 2823-94)	8
3	Корозія. Види корозійних пошкоджень характерні для сільськогосподарської техніки. Захист від корозії	4
4	Розрахунок допустимих та граничних розмірів деталей і з'єднань	6
5	Розрахунок основних показників надійності виробів, що ремонтуються (відновлюються)	6
6	Загальні організаційно-методичні принципи випробування сільськогосподарських машин, зокрема і на надійність	4
7	Підготовка та організація випробувань машин на надійність	4
8	Методи і технічні засоби прискорених випробувань та якими шляхами забезпечується їх прискорення	4
9	Загальна схема збирання, класифікації та обробки інформації про надійність машин.	4
10	Конструкторські методи для підвищення надійності машин	4
11	Експлуатаційні заходи підтримання надійності машин	4
12	Основні технологічні методи підвищення надійності	4
1	Система технічного обслуговування і ремонту машин	6
2	Технічна документація при ремонті, основні документи, що використовуються в ремонті.	6
3	Фізичне і моральне старіння машин суть, форми	4
4	Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин	4
5	Форми організації виробничого процесу і праці при ремонті	4
6	Призначення розбирання при ремонті, основні правила виконання розбиральних робіт	2
7	Статичне і динамічне балансування при ремонті	6
8	Способи комплектування деталей і в чому її зміст	4
9	Розрахунок ремонтно-обслуговуючої бази господарств	4
10	Визначення трудомісткості робіт по ремонту тракторів і автомобілів	4
11	Визначення кількості технологічного обладнання для майстерень господарств і спеціалізованих підрозділів	4
12	Способи визначення площі виробничих підрозділів майстерень	3

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

Перелік контрольних питань

1. Фізичне і моральне старіння машин суть, форми.
2. Дефекти, пошкодження, несправності деталей машин.
3. Поняття і структура виробничого і технологічного процесів ремонту машин.
4. Очищення об'єктів ремонту від маслянистих і грязьових забруднень, старого лакофарбового покриття, нагару, накипу, корозії деталей машин.
5. Розбирання машин: обладнання, оснастка та інструмент.
6. Діагностування і дефектація деталей: задачі, способи, технологічна послідовність, сортування і комплектування.
7. Складання машин: задачі, вимоги, способи, обладнання.
8. Обкатка і випробування машин: задачі, обладнання, матеріали, режими.
9. Балансування деталей як складова частина технологічного процесу ремонту машин. Види і обладнання.
10. Нанесення фарбувальних матеріалів та сушіння пофарбованої поверхні машин: задачі, способи, обладнання, технічні вимоги.
11. Ремонт корпусних деталей машин, особливості конструкції, дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, пристосування, оснащення.
12. Ремонт та відновлення валів машин, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.
13. Ремонт та відновлення коліс зубчатих (шестерні, зірочки ведучого колеса) машин, дефекти, критерії граничного стану, способи, обладнання, оснащення.
14. Критерії якості відремонтованих машин.

6. Методи навчання.

1) Словесні:

– лекції;

2) Наочні:

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

3) Практичні:

– лабораторні роботи;

– навчальна та виробнича практика;

– самостійна робота.

7. **Форми контролю.**

- контрольна робота;

- модульна контрольна робота;

- залік;

- екзамен.

8. **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. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення зношених деталей хонінгуванням”. С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір” С.С. Карабиньош, А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
3. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Відновлення зношених деталей хромуванням". П.С. Попик, А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло, В.А. Сиволапов, А.А. Троц. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2019
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Відновлення колінчастих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір". , А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло, В.А. Сиволапов, О.О. Банний. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
5. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи "Розробка ремонтних креслень”. Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
6. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Відновлення зношених деталей залізненням». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016
7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Наплавлення під шаром флюсу». Карабиньош С.С., Новицький А.В., Ружи́ло З.В. Видавничий центр НУБіПУ Київ-2016

Основна література

1. 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, 2014. – 632 с.

2. Гранкін С.Г. Надійість сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун – К., Урожай. – 1998. – 208 с.
3. Сідашенко О.І. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А. Науменко. За ред. О.І. Сідашенка - Х.: Прапор, 1992. – 380 с.
4. Ремонт машин /О.І.Сідашенко, О.Н.Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І.Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.
5. Сідашенко О.І. Ремонт машин: Підручник / О.І. Сідашенко, О.Н. Науменко, А.Я. Поліський та ін. За ред. О.І. Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.
6. Ремонт машин. Під ред. О.І.Сідашенко. – К.: Колос, 1994. - 570 с.
7. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 303 с.
8. Ремонт дизельних двигунів. Довідник. За редакцією Єрмолова Л.С. – К.: Урожай, 1991. – 286 с.
9. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник - М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.
10. Селиванов А.И., Артемьев Ю.Н. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. - М.: Колос, 1978. - 247 с.
11. Черновол М.И., Поединок С.Е., Степанов Н.Е. Повышение качества восстановления деталей машин. - К.: Техника

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. Техническое обслуживание и ремонт машин. /Под ред. Лауша В. - К.: Высшая школа, 1989 -351с.
5. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними.
6. ДСТУ 2864-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.

7. ДСТУ 2413-94. Основні норми взаємозамінності. Шорсткість поверхні. Терміни та визначення.
8. ДСТУ 2442-94. Розрахунки та випробування на міцність. Механіка руйнування. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 2823-94. Зносостійкість виробів. Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення.
10. ДСТУ ISO 14001-97. Система управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування.
11. ГОСТ 27674-88. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения (Тертя, зношування та мащення. Терміни та визначення).
12. 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.