

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ”



Декан факультету  
конструювання та дизайну  
\_\_\_\_\_ З.В. Ружилю  
\_\_\_\_\_ 2022 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри надійності техніки  
Протокол № 10 від « 5 » травня 2022 р.  
Завідувач кафедри надійності техніки  
\_\_\_\_\_ доц. Новицький А. В.

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Технічний сервіс машин  
та обладнання сільськогосподарського  
виробництва»  
\_\_\_\_\_ Новицький А.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Надійність обладнання технічного сервісу**

Освітня програма – «Технічний сервіс машин та обладнання  
сільськогосподарського виробництва»

Спеціальність - 133 «Галузеве машинобудування»

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: доцент – Олександр БАННИЙ;

доцент - Павло ПОПИК

Київ - 2022 р.

# 1. Опис навчальної дисципліни Надійність обладнання технічного сервісу

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
галузь знань	13 – Механічна інженерія	
спеціальність	133 – Галузеве машинобудування	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	240	
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість змістових модулів	3	
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	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	45	
Самостійна робота	135	
Курсовий проект	30	
Екзамен	8	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - навчити майбутнього інженера забезпечувати працездатність машинно-тракторного парку та обладнання підприємств технічного сервісу при мінімальних витратах часу, матеріальних і трудових ресурсів на їх проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт.

### Завдання:

- розкрити поняття технологічних систем, їх класифікацію;
- подати методiku оптимізації кількості резервних елементів за умови раптових і поступових відмов елементів технологічних систем;
- розкрити взаємозв'язок між надійністю технологічних систем, їх параметрами та показниками ефективності їх роботи;
- знати, в результаті вивчення основ ремонту, роль дисципліни надійність обладнання технічного сервісу у формуванні культури інженерного

мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання технічного сервісу в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки.

- ознайомити студентів з методом простору можливих станів та його застосуванням для аналізу надійності та продуктивності технологічних систем;
- ознайомити студентів з можливостями апарату імітаційного моделювання для дослідження надійності технологічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

- 1) вивчити теоретичні основи надійності і ремонту машин;
- 2) оволодіти методикою проектування ремонтних технологічних процесів для забезпечення надійності машин;
- 3) знати, в результаті вивчення основ ремонту, роль дисципліни надійність обладнання технічного сервісу у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання технічного сервісу в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки.
- 4) проектування технологічних процесів ремонту, основи управління якістю ремонту обладнання технічного сервісу;
- 5) засвоїти засади проектування технологічних процесів ремонту;
- 6) засвоїти правила та вимоги техніки безпеки до виконання ремонтних робіт;
- 7) придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій.

**вміти:**

- 1) оцінювати технічний стан деталей обладнання технічного сервісу;
- 2) визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
- 3) забезпечувати надійність обладнання технічного сервісу на протязі всіх життєвих циклів машини;
- 4) організовувати правильне приймання, ремонт та зберігання обладнання технічного сервісу;
- 5) вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту обладнання технічного сервісу, відновлення працездатності деталей;
- 6) проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей;
- 7) правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи та спеціальну літературу;
- 8) вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;
- 9) забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт;
- 10) керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації;
- 11) проводити стендові випробування відремонтованих машин;

12) оцінювати якість ремонтних робіт та надійність відновлених деталей та відремонтованих виробів;

13) володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації;

14) уміти на практиці застосовувати набуті теоретичні знання, практичні навички, розраховувати параметри технологічних процесів, управляти ремонтним виробництвом.

Набуття компетентностей:

**Інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

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

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.

СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

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

**Результати навчання (РН)**

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

### **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						
	ти жні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		го	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Оцінка надійності об'єктів технічного сервісу.														
Тема 1. Проблемні питання забезпечення надійності об'єктів технічного сервісу.	1	14	2	-	2	-	10							
Тема 2. Властивості, одиничні та комплексні показники надійності об'єктів технічного сервісу.	1	14	2	-	2	-	10							
Тема 3. Фізика відмов об'єктів технічного сервісу.	2	14	2	-	2	-	8							
Тема 4. Використання математичної теорії для забезпечення надійності об'єктів технічного сервісу.	3	16	2	-	4	-	10							
Тема 5. Формування програми забезпечення надійності об'єктів технічного сервісу.	4	14	2	-	4	-	8							
Разом за змістовим модулем 1		70	10		14		46							
Змістовий модуль 2. Забезпечення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу в процесі використання.														
Тема 1. Забезпечення надійності розбирально-складального обладнання.	5	12	2	-	2	-	8							
Тема 2. Забезпечення надійності підйомників та маніпуляторів.	6	10	2	-	2	-	6							
Тема 3. Забезпечення надійності обладнання та пристосувань для проведення слюсарно-механічних робіт.	7-8	13	1	-	4	-	8							
Тема 4. Забезпечення надійності об'єктів технічного сервісу з використанням діагностичного	9-10	14	2	-	4	-	8							

обладнання.														
Тема 5. Виробництво та використання об'єктів та обладнання технічного сервісу з позицій надійності.	11	11	1	-	2	-	8							
Разом за змістовим модулем 2	60		8		14		38							
Змістовий модуль 3. Забезпечення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу при технічному обслуговуванні та ремонті.														
Тема 1. Використання методів випробування при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	12	12	2	-	2	-	8							
Тема 2. Застосування методів ремонту при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	12	10	2	-	2	-	6							
Тема 3. Використання мобільних пунктів ТО і ремонту для забезпечення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу.	13	11	2	-	2	-	7							
Тема 4. Застосування методів відновлення при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	13	12	2	-	2	-	8							
Тема 5. Вимоги до охорони праці та техніки безпеки при реалізації заходів забезпечення надійності.	14	9	1	-	2	-	6							
Тема 6. Інновації при забезпеченні надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу на протязі життєвого циклу.	14	14	2		4		8							
Тема 7. Техніко-економічне обґрунтування заходів підвищення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу.	15	12	1		3		8							
Разом за змістовим модулем 3	80		12		17		51							

Усього годин		30	-	45	-	135						
Курсовий проект (робота) _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин												

#### 4. Теми лекцій

Змістовий модуль 1.	
Тема 1. Проблемні питання забезпечення надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 2. Властивості, одиничні та комплексні показники надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 3. Фізика відмов об'єктів технічного сервісу.	
Тема 4. Використання математичної теорія для забезпеченні надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 5. Формування програми забезпеченні надійності об'єктів технічного сервісу.	
Змістовий модуль 2.	
Тема 1. Забезпечення надійності розбирально-складального обладнання.	
Тема 2. Забезпечення надійності підйомників та маніпуляторів.	
Тема 3. Забезпечення надійності обладнання та пристосувань для проведення слюсарно-механічних робіт.	
Тема 4. Забезпеченні надійності об'єктів технічного сервісу з використанням діагностичного обладнання.	
Тема 5. Виробництво та використання об'єктів та обладнання технічного сервісу з позицій надійності.	
Змістовий модуль 3.	
Тема 1. Використання методів випробування при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 2. Застосування методів ремонту при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 3. Використання мобільних пунктів ТО і ремонту для забезпечення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу.	
Тема 4. Застосування методів відновлення при формування надійності об'єктів технічного сервісу.	
Тема 5. Вимоги до охорони праці та техніки безпеки при реалізації заходів забезпечення надійності.	
Тема 6. Інновації при забезпеченні надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу на протязі життєвого циклу.	
Тема 7. Техніко-економічне обґрунтування заходів підвищення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу.	

#### 5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		ГОДИН
1.	Дослідження ремонтного фонду деталей об'єктів та обладнання технічного сервісу.	4
2.	Обробка інформації про показники надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу.	4
3.	Розробка креслівника.	4
4.	Розробка маршрутної карти.	4
5.	Розробка операційної карти.	4
6.	Діагностування двигунів внутрішнього згорання.	4
7.	Оцінка ефективності роботи двигунів внутрішнього згорання з використанням діагностичного обладнання.	3
8.	Статистичне зважування осьових навантажень автотранспортного засобу.	2
9.	Вимірювання електричних параметрів автотракторного електрообладнання за допомогою кліщів постійного і змінного струму.	2
10.	Забезпечення надійності об'єктів статичним і динамічним балансуванням.	2
11.	Оцінка технічного стану та забезпечення надійності агрегатів гідросистем при випробуванні.	2
12.	Оцінка технічного стану та забезпечення надійності насосів НШ при випробуванні.	2
13.	Оцінка технічного стану та забезпечення надійності редукторів при ремонті.	2
14.	Оцінка технічного стану та забезпечення надійності автотракторного електрообладнання при випробуванні.	2
15.	Забезпечення надійності об'єктів та обладнання технічного сервісу комплектуванням.	4
Всього годин		45

## 6. Самостійна робота

1.	Забезпечення надійності гідравлічних і пневматичних підйомників.	15
2.	Методика проектування мобільних пунктів ТО і ремонту техніки.	20
3.	Забезпечення надійності кран-балок.	10
4.	Використання та удосконалення транспортного обладнання сервісних підприємств.	15
5.	Розробка, використання та удосконалення знімачів для сервісних підприємств.	15
6.	Розробка, використання та удосконалення розбирально-складальних	15



стендів для сервісних підприємств.	
7. Використання та удосконалення шиномонтажного обладнання для сервісних підприємств.	15
8. Використання зварювального та наплавлювального обладнання в умовах сервісних підприємств.	15
9. Використання мийного обладнання в умовах сервісних підприємств.	15
Всього годин	135

## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня

### засвоєння знань студентами.

1. Класифікація методів ремонту деталей. Загальні відомості.
2. Фізико-хімічні процеси і заходи по зменшенню негативного впливу при зварюванні і наплавленні.
3. Електродугове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.
4. Газове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.
5. Механізовані процеси зварювання і наплавлення.
6. Автоматичне наплавлення під впливом флюсу, вібродугове, в середовищі захисних газів, порошковими дротами, аргонодугове.
7. Газополуменеве зварювання. Особливості процесів і області застосування. Параметри і режими.
8. Зварювання чавунних і алюмінієвих деталей. Способи зварювання, особливості процесів, матеріали і обладнання. Загальна характеристика методу.
9. Способи напилювання – електродугова, газова, плазмова і детонаційна металізація.
10. Характеристика гальванічних покриттів. Засоби технологічного оснащення. Параметри і режими процесу. Теоретичні основи процесу. Підготовка деталей до нанесення покриттів.
11. Способи нанесення покриттів – залізнення і хромування, нікелювання, мідніння. Особливості процесів, обладнання, параметри і режими процесу.
12. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Особливості процесів, матеріали, обладнання, параметри і режими процесу.
13. Поняття про якість продукції. Методи оцінки якості та шляхи її підвищення. Технічний контроль при ремонті.
14. Види і системи технічного контролю. Місце технічного контролю у виробничому процесі. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту.
15. Етапи розроблення технологічних процесів. Види засобів технологічного оснащення – обладнання, пристосування і інструмент. Цільове призначення засобів, основи їх проектування.

16. Ремонт блоків циліндрів, гільз, головок блоків, клапанів, шатунів, колінчастих і розподільчих валів. Дефекти, способи ремонту, особливості процесів, обладнання, показники якості.

17. Матеріал і дефекти деталей двигунів, способи їх усунення, технологічний маршрут, обладнання і інструмент. Показники якості.

18. Ремонт валів машин. Матеріали і дефекти валів. Методи і способи їх усунення, параметри і режими операцій, показники якості. Технологічний маршрут ремонту, обладнання і засоби оснащення.

19. Ремонт опорних котків, підтримуючих роликів, направляючих і ведучих коліс. Ремонт рам і ресор, пневматичних шин. Матеріал і дефекти, способи усунення, обладнання, показники якості.

20. Ремонт корпусів і золотників розподільників, штоків і корпусів гідравлічних циліндрів. Матеріал і дефекти деталей, способи їх усунення. Обладнання, показники якості відновлених поверхонь.

21. Ремонт гідравлічних підйомників. Матеріал і основні дефекти деталей. Способи ремонту, обладнання, матеріали, показники якості. Способи ремонту. Особливості технологічних процесів. Обладнання, параметри і режими операцій, показники якості.

22. Ремонт деталей підйомників та маніпуляторів. Дефекти деталей підйомників та маніпуляторів. Методи і способи їх ремонту, технологічний маршрут, операції і режими їх виконання, показники якості, засоби технологічного оснащення. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту.

23. Ремонт деталей гідрообладнання підприємств ТС. Дефекти деталей гідрообладнання. Методи і способи їх ремонту, технологічний маршрут, операції і режими їх виконання, показники якості, засоби технологічного оснащення.

24. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту. Класифікація технологічних процесів. Форми оформлення технологічних процесів. Етапи розроблення технологічних процесів.

## **8. Методи навчання.**

Метод навчання — це взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

У вузькому значенні методи навчання використовуються наступні: 1) *пояснювально-ілюстративний* - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а вони в свою чергу здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її; 2) *репродуктивний* - викладач дає завдання, у процесі виконання якого учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком; 3) *проблемного виконання* - викладач формулює проблему і вирішує її, тим часом студенти стежать за ходом творчого пошуку; 4) *частково-пошуковий* - викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності); 5) *дослідницький* - викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї.

*Лекція* — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

До методів навчання належать: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

*Метод ілюстрування* — оснащення ілюстраціями статичної наочності, плакатів, малюнків, картин, карт, схем та ін.

*Метод демонстрування* — показ рухомих засобів наочності, приладів, дослідів, технічних установок тощо. У різних випадках студентам показують різноманітні об'єкти — реальних предметів (безпосередня наочність) та їх зображень. Використовують для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, лабораторні, практичні, графічні й дослідні роботи.

Ефективність використання методів навчання в сучасному ВНЗ значною мірою обумовлене наявністю матеріально-технічних засобів.

*Технічні засоби навчання* — обладнання й апаратура, що застосовуються в навчальному процесі з метою підвищення його ефективності (транспаранти, діапозитиви, діафільми, дидактичні матеріали для епіпроекції).

## **9. Форми контролю.**

Екзамен, курсовий проект.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує 11 індивідуальні завдання.

Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не

менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

## 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 екзамен 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

1. Відновлення колінчатих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір.
2. Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір.
3. Регулювання зазорів (натягів) в конічних підшипниках і плями контакту зачеплення шестерень головних передач тракторів Т-150К (Т-150) при капітальному ремонті.
4. Регулювання положення силового агрегату і заднього моста на рамі трактора Т-150 К
5. Технологічний процес розбирання (збирання) кінцевих передач трактора Т-150К при капітальному ремонті.
6. Ремонт і випробування агрегатів і вузлів автотракторного електрообладнання.
7. Методика складання маршрутних та операційних карт.

8. Балансування після ремонту.
9. Розробка технологічного процесу розбирання – збирання типового вузла.
10. Підбір та комплектування деталей за розмірними групами при ремонті.
11. Розробка ремонтного креслення (рукопис).
12. До виконання курсового проекту „Дослідження технічного стану та проектування технологічного процесу відновлення”

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 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., Ружило 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., Ружило 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. Сорваніді, 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. Новік, 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.

9. Сукач М.К. Технічний сервіс машин : навч. посібник. Київ : Вид.-во Ліра. К, 2017. 290 с.

### інформаційні ресурси

1. Опорний конспект лекцій та система презентацій в електронному вигляді <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2803>

2. Проектування технологічних процесів сервісних підприємств. Навчальний посібник. <https://books.google.com.ua/books?id=w5HzCQAAQBAJ&pg=PA319&lpg=PA319&dq=%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82+%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD+%D0%A1%D1%96%D0%B4%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE&source=bl&ots=uZftaUEE2L&sig=ACfU3U0fGjhgP01OSAFeIschLoI9bAhiSw&hl=uk&sa=X&ved=2ahUKEwjCi6u88afqAhVO06YKHcx9CPkQ6AEwB3oECAoQAQ#v=onepage&q=%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%A1%D1%96%D0%B4%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE&f=false>

2. Практикум з ремонту машин. Том 1 загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин За ред. О.І. Сідашенко та О.В. Тіхонова Харків 2018 <file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80/Downloads/%D1%82%D0%BE%D0%BC%201.pdf>

3. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: LIB.LNTU.INFO. – Режим доступу: <http://lib.lntu.info/book/fbd/pcb/2012/12-53/page5.html>

4. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>

5. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: BOOKWU.NET. – Режим доступу: [http://bookwu.net/book\\_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin\\_1037/18\\_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist](http://bookwu.net/book_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin_1037/18_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist).

6. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: STUDOPEDIA.INFO. – Режим доступу: <http://studopedia.info/1-59846.html>