



Національний університет  
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут  
Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

## **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

# **02-02-40**

### ***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

### **Work Program of the Discipline**


**Експлуатація та організація технічного сервісу машин**

## **THE EXPLOITATION AND TECHNICAL SERVICE OF MACHINES**

Напрямок підготовки 6.050503 “Машинобудування”

Training direction 6.050503 “Mechanical engineering”

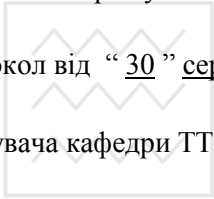
Рівне – 2018

 Національний університет  
та природокористування  
Робоча програма навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” для студентів за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування”. – Рівне: НУВГП, 2018. – 17 с.

Розробники: Хітров І.О., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу, к.т.н., доцент;

Тхорук Є.І., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу, к.т.н., доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

 Протокол від “ 30 ” серпня 2018 року № 1

Завідувача кафедри ТТіТС \_\_\_\_\_ М.Є. Кристопчук

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування”.

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 року № \_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ С.В. Кравець

© Хітров І.О., Тхорук Є.І., 2018 рік

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2018 рік



## ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” складена відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра з галузі знань 0505 “Машинобудування та матеріалообробка” за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є розвиток професійних значимих якостей майбутніх фахівців щодо організації і проведення технічної експлуатації машин та обладнання, особливостей їх сервісного забезпечення обслуговуючими підприємствами і господарствами з практичним набуттям навичок розв’язання типових експлуатаційно-сервісних задач.

Міждисциплінарні зв’язки: дисципліна “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” є складовою частиною циклу професійних фахових дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю галузеве машинобудування. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів з “Технологічні основи машинобудування”, “Деталі машин” та спеціалізованих курсів з базових машин і технологічного обладнання фахової підготовки, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.



## Анотація

Основою забезпечення високопродуктивної роботи машин і обладнання, їх тривалої експлуатації є своєчасне проведення комплексу заходів, направлених на підтримання їх технічного стану. Саме організація технічного сервісу машин та технологічного обладнання сприяє підтриманню їх роботоздатності, відновлення ресурсу і підвищення безвідмовності і характеризує даний курс.

“Експлуатація та організація технічного сервісу машин” є інтегруючою навчальною дисципліною і ґрунтується на циклі фахових дисциплін за напрямом підготовки 6.050503 “Машинобудування”.

**Ключові слова:** зміна технічного стану машин та обладнання; діагностування машин та обладнання; несправності машин та обладнання; організація технічного сервісу машин та обладнання; технічна експлуатація машин та обладнання; технічне обслуговування машин та обладнання.



## Abstract

Continued operation functioning of technical objects is ensured by timely carrying out a complex of technical service.

“The exploitation and technical service of machines” is the integrating subject matter which is based on the scraper disciplines of vocational training direction 6.050503 “Mechanical engineering”.

**Keywords:** change of technical condition of machines and equipment; diagnosing of machines and equipment; failures of machines and equipment; organization of technical service of machines and equipment; technical operation of machines and equipment; technical service of machines and equipment.



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 0505 “Машинобудування та матеріалообробка”	Нормативна (цикл професійної та практичної підготовки)	
	Напрямок підготовки 6.050503 “Машинобудування”		
Модулів – 1	Спеціалізація “Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини та обладнання”	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>	“Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів”	Семестр	
Загальна кількість годин – 150		8-й	9-й
	Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	24 год.
Практичні, семінарські			
-			-
Лабораторні			
26 год.			8 год.
Самостійна робота			
100 год.			138 год.
Індивідуальні завдання: -			
Форма контролю:			
екзамен	екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 50.

для заочної форми навчання – 9.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” є розвиток професійних значимих якостей майбутніх фахівців щодо організації і проведення технічної експлуатації машин та обладнання, особливостей їх сервісного забезпечення обслуговуючими підприємствами і господарствами з практичним набуттям навичок розв’язання типових експлуатаційно-сервісних задач.

**Завдання** навчальної дисципліни передбачає формування знань, вмінь, навичок і методики розв’язання інженерних завдань, пов’язаних з організацією і технологією технічного обслуговування машин та обладнання та їх сервісного супроводу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- задачі, які стоять перед інженерно-технічними працівниками даної галузі з використанням машин та обладнання, методику їх вирішення;
- діючу систему технічного обслуговування і ремонту;
- основні способи і засоби інженерних впливів на машини та обладнання, яке обслуговується;
- теоретичні основи організації і планування технічного сервісу;
- форми і методи діяльності, структури, питання інженерної комплектації підприємства технічного сервісу.

**вміти:**

- на основі визначеного технічного стану проводити основні регулювання машин та обладнання
- оволодіти необхідними знаннями для безпечної експлуатації машин та обладнання;
- проводити планування технічного сервісу машин;
- використовувати при управлінні методики планування, організації і виконання технічного сервісу.



**Змістовий модуль 1. Інженерно-фізичні основи експлуатації технічних об'єктів**

**Тема 1. Причини та характер втрати технічним об'єктом (машиною, обладнанням) працездатності**

Поняття про експлуатаційну надійність технічних об'єктів. Джерела та причини зміни первинних параметрів. Аналіз процесів втрати технічним об'єктом працездатності. Допустимі та недопустимі види пошкоджень деталей та спржень. Зміна властивостей та стану матеріалів, як причина втрати працездатності. Поверхневий шар, його структура та параметри.

**Тема 2. Збереження ресурсу технічних об'єктів**

Поняття технічного ресурсу об'єктів. Зміна стану технічних об'єктів в процесі їх експлуатації. Економічне значення проблеми ресурсу. Прогнозування залишкового ресурсу технічних об'єктів за результатами контролю їх технічного стану.

**Тема 3. Відмови технічних об'єктів та їх моделі**

Класифікація відмов. Формалізація закону зміни вихідного параметру в часі. Формування процесу втрати технічним об'єктом працездатності. Показники безвідмовності

**Тема 4. Підготовка технічних об'єктів до експлуатації**

Приймання технічних об'єктів. Реєстрація та технічне обстеження вантажопідіймальних машин. Документація на технічні об'єкти. Обслуговуючий персонал та його обов'язки. Обкатування технічних об'єктів і введення їх в експлуатацію.

**Тема 5. Основні несправності технічних об'єктів та їх ознаки**

Несправності силової установки. Несправності силового приводу. Несправності робочого обладнання технічних об'єктів

**Тема 6. Випробування технічних об'єктів**

Загальні положення випробувань машин. Експлуатаційні випробування машин, стендові і прискорені методи випробувань машин. Методи вимірювань, які застосовуються при випробуванні машин.



## **Організація, планування і управління процесами технічного сервісу машин та обладнання**

### **Тема 7. Основні вимоги до експлуатації та технічного обслуговування технічних об'єктів**

Експлуатація технічних об'єктів в особливих умовах. Зберігання матеріалів і запасних частин. Зберігання технічних об'єктів. Списання технічних об'єктів

### **Тема 8. Система технічного сервісу технічних об'єктів**

Основні положення системи технічного обслуговування та ремонту. Технічний огляд і сезонне технічне обслуговування. Планування технічного обслуговування та ремонту технічних об'єктів. Переваги та недоліки системи ППР за технічним станом.

### **Тема 9. Діагностичне забезпечення технічного сервісу машин і обладнання**

Вимоги до технічного діагностування технічних об'єктів в процесі їх розроблення та експлуатації. Елементи діагностування технічних об'єктів. Діагностичні параметри. Побудова алгоритму діагностування. Методи діагностування. Основні вимоги до засобів технічного діагностування. Вибір засобів технічного діагностування. Організація технічних об'єктів. Методи та технології діагностування технічних об'єктів.

### **Тема 10. Організація технічного сервісу машин та обладнання**

Задачі та вимоги до проведення технічного сервісу. Нормативне регулювання технічного сервісу. Термін служби, модернізація і вторинний ринок техніки. Взаємовідносини виконавців сервісу з виробником та споживачем. Організаційне забезпечення технічного сервісу. Технологічне забезпечення технічного сервісу.





#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо- го	у тому числі					усьо- го	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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.</b>												
Інженерно-фізичні основи експлуатації технічних об'єктів												
Тема 1. Причини та характер втрати технічним об'єктом працездатності	11	2	-	-	-	9	11	-	-	-	-	11
Тема 2. Збереження ресурсу технічних об'єктів	13	2	-	2	-	9	13	2	-	2	-	9
Тема 3. Відмови технічних об'єктів та їх моделі	13	2	-	2	-	9	13	-	-	-	-	13
Тема 4. Підготовка технічних об'єктів до експлуатації	14	2	-	4	-	8	14	-	-	-	-	14
Тема 5. Основні несправності технічних об'єктів та їх ознаки	12	2	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 6. Випробування технічних об'єктів	12	2	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	75	12	-	8	-	55	75	2	-	2	-	71



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 2.</b> Організація, планування і управління процесами технічного сервісу машин та обладнання												
Тема 7. Основні ви- моги до експлуатації та технічного обслу- говування технічних об'єктів	18	2	-	8	-	8	18	-	-	2	-	16
Тема 8. Система те- хнічного сервісу те- хнічних об'єктів	14	2	-	-	-	12	14	-	-	-	-	14
Тема 9. Діагностич- не забезпечення тех- нічного сервісу ма- шин і обладнання	25	4	-	6	-	15	25	2	-	2	-	21
Тема 10. Організація технічного сервісу машин та обладнан- ня	18	4	-	4	-	10	18	-	-	2	-	16
Разом за змістовим модулем 2	75	12	-	18	-	45	75	2	-	6	-	67
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>138</b>
<b>Модуль 2</b>												
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>138</b>



## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Виконання базових кріпильних, контрольно-вимірювальних, регулювальних робіт з технічного сервісу машин та обладнання	2	-
2	Проведення регламентних робіт при технічному обслуговуванні технічних об'єктів	4	2
3	Технічне обслуговування і регулювання гідравлічної системи технічних об'єктів	2	2
4	Прогнозування ресурсу роботи технічних об'єктів	2	2
5	Технічне обслуговування і діагностування систем керування гідрофікованими машинами	2	-
6	Технічне обслуговування і діагностування гідромеханічних трансмісій	2	-
7	Технічне обслуговування і діагностування систем керування робочого обладнання технічних об'єктів	2	2
8	Оцінка технічного стану і діагностування технічних об'єктів	4	-
9	Оцінка технічного стану технічних об'єктів за екологічними показниками	2	-
10	Діагностування електричного обладнання технічних об'єктів	2	-
11	Дослідження шумності роботи технічних об'єктів	2	-
	<b>Разом</b>	<b>26</b>	<b>8</b>

## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять (0,5 год./1 год. занять) – 25 год.;
- підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) – 30 год.;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які викладаються на лекціях – 45 год.



## 6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	<i>Причини та характер втрати технічним об'єктом працездатності (Зношування, види, характеристики і закономірності процесу. Деформація і руйнування, втомленість металів. Корозія. Старіння матеріалів.</i>	5	11
2	<i>Збереження ресурсу технічних об'єктів (Шляхи подовження ресурсу роботи технічних об'єктів. Шляхи використання альтернативних джерел енергії. Екологічний аспект ресурсозбереження)</i>	4	9
3	<i>Відмови технічних об'єктів та їх моделі (Основні відомості з теорії імовірності та математичної статистики. Характеристика основних законів розподілу показників надійності. Збирання та обробка інформації про надійність технічних об'єктів. Комплексні показники надійності)</i>	5	13
4	<i>Підготовка технічних об'єктів до експлуатації (згідно теми бакалаврської роботи)</i>	4	14
5	<i>Основні несправності технічних об'єктів та їх зовнішні ознаки (згідно теми бакалаврської роботи)</i>	5	12
6	<i>Випробування технічних об'єктів (загальні організаційно-методичні принципи випробувань. Категорії. Мета та особливості випробувань на надійність. Організація випробувань)</i>	4	12
7	<i>Основні вимоги до експлуатації та технічного обслуговування технічних об'єктів. (Використання технічних об'єктів. Особливості експлуатації машин з гідроприводом. Особливості експлуатації машин з дизель-електричним приводом. Зовнішній догляд за технічними об'єктами під час експлуатації. Кріпильні роботи.)</i>	4	16

1	2	3	4
8	<i>Теоретичні передумови удосконалення системи ППР (Основні положення імовірнісного методу розрахунку потреби ТОіР. Оптимізація періодичності ТО і діагностування. Основні положення теорії масового обслуговування та її застосування)</i>	4	14
9	<i>Діагностичне забезпечення технічного сервісу машин і обладнання. (Типи діагностичних моделей, їх характеристика. Вимоги до діагностичних параметрів: чутливість, однозначність, стабільність, технологічність. Діагностичні нормативи)</i>	5	21
10	<i>Організація технічного сервісу машин та обладнання (Типові організаційні структури управління підприємств. Матеріально-технічне забезпечення підприємств. Технологічне забезпечення технічного сервісу)</i>	5	16
<b>Разом</b>		<b>45</b>	<b>138</b>

Підсумком самостійної роботи над вивченням навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” є складання письмового звіту за темами вказаними у п.6.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,5 сторінки на 1 год. самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки (за необхідності).

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою. Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

## 7. Методи навчання

Активізація студентів під час вивчення навчальної дисципліни досягається за рахунок:

- дискусійного обговорення проблемних питань;
- виконання лабораторних робіт з поділом студентів на бригади з конкретним завданням кожній бригаді і наступним аналізом та обміном



- практичного вирішення завдань щодо організації технічного сервісу;
- використання наочності ілюстративної (плакати, фолії)
- використання наочності демонстративної (презентації, фільми);
- проведення занять в передових галузевих виробничих організаціях.

## 8. Методи контролю

Контроль знань студентів може проводитися в усній або у письмовій формах, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів.

Поточний і підсумковий контроль знань студентів за змістовими модулями з навчальної дисципліни проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань у тестовій формі і включає теоретичну і практичну частину. Теоретична частина складається з тестів 1 рівня (одна правильна відповідь з п'яти запропонованих) та тестів 2 рівня (дві правильних відповіді з п'яти запропонованих). Практична частина (тест 3 рівня) передбачає розв'язок задачі і написанням конкретної відповіді.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з самостійної роботи – на основі виконаних завдань.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

2. Ситуаційні вправи, конкретні ситуації та інші завдання творчого характеру (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково, висновки не аргументовані і не конкретні, звіт підготовлено недбало;



60% – завдання виконано повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента недостатньо аргументовані, звіт підготовлено з незначним відхиленням від вимог;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки несистемного характеру;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	10	10		
30					30						

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів

### Шкала оцінювання

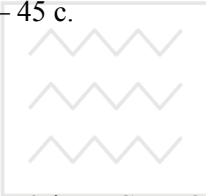
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



## 10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” включає:

1. Опорний конспект лекцій (у електронному та паперовому носіїві) за всіма темами.
2. Пакети тестових завдань за кожною темою і в цілому.
3. Методичні вказівки (02-02-93) до самостійного вивчення та виконання практичних завдань (контрольної роботи) з навчальної дисципліни “Організація технічного сервісу і діагностування машин та обладнання” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” денної та заочної форм навчання / І.О. Хітров. – Рівне: НУВГП, 2018. – 51 с.
4. Методичні вказівки (02-02-111) до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Експлуатація та організація технічного сервісу машин” для студентів спеціальності 133 “Галузеве машинобудування” денної та заочної форм навчання / І.О. Хітров., М.Є. Кристопчук – Рівне: НУВГП, 2018. – 45 с.



## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Клімов С. В. Організація технічного сервісу машин : навч. посіб. / С. В. Клімов. – Рівне : НУВГП, 2010. – 120 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5650>.
2. Клімов С. В. Експлуатація і обслуговування машин : навч. посіб. / С. В. Клімов. – Рівне : НУВГП, 2010. – 218 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5573>.
3. Полянський С.К., Білякович М.О. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів. Загальні відомості. Теоретичні і організаційні основи. Підручник у 3-х частинах. Частина І. – К.: Видавничий дім „Слово”, 2010. – 384 с.
4. Кристопчук М. Є. Менеджмент технічної служби : навч. посіб. / М. Є. Кристопчук, М. В. Голотнюк, І. О. Хітров. – Рівне : НУВГП, 2012. – 101 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1644>.
5. Билякович М.А. Диагностирование дорожных машин: Учеб. пособие. – К.: УМКВО, 1988. – 103с.





## Допоміжна

1. Молодик М.В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин у сільському господарстві: Монографія. – Кіровоград: КОД, 2009. – 180 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
3. Надійність сільськогосподарської техніки / [Гранкін С.Г., Малахов В.С., Черновол М.І., Черкун В.Ю.]; за ред. В.Ю. Черкуна. – К.: Урожай, 1998. – 208 с.
4. Харазов А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей: Справ пособие. – М.: Высш. шк., 1990. – 208 с.
5. Інструкції з експлуатації машин та обладнання.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Законодавство України: Про затвердження Правил надання послуг з технічного обслуговування і ремонту колісних транспортних засобів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1609-14>
2. Законодавство України: Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3023-14>
3. Законодавча база ДНАОП: ДБН В.2.8-4-96. Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://dnaop.com/html/34206/doc-ДБН\\_В.2.8-4-96](https://dnaop.com/html/34206/doc-ДБН_В.2.8-4-96)
4. Diagnostics of mobile work machines. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2343.pdf>