

до наказу від _____ 2021 р. № _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра _____ надійності техніки _____

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету конструювання та дизайну
Ружило З.В.
" _____ " _____ 2021 р.

"СХВАЛЕНО"
на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол №10 від "17" 05 2021 р.
Завідувач кафедри
Новицький А.В.

"РОЗГЛЯНУТО"
Гарант ОПП «Обладнання лісового комплексу»

Тітова Л.Л.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАДІЙНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ»**

Спеціальність 133 - «Галузеве машинобудування» _____

Освітня програма «Обладнання лісового комплексу» _____

Факультет конструювання та дизайну _____

Розробники: к.т.н., доцент Новицький А.В. _____

(Підпис, печатка/студія, зміни/завантаження)

до наказу від _____ 2021 р. № _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра _____ надійності техніки _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету конструювання та дизайну

Ружилю З.В.

“ _____ ” _____ 2021 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол №10 від “ 17 ” 05 2021 р.

Завідувач кафедри

Новицький А.В.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОПП «Обладнання

лісового комплексу»

Тітова Л.Л.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАДІЙНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ»**

Спеціальність 133 - «Галузеве машинобудування» _____

Освітня програма «Обладнання лісового комплексу» _____

Факультет конструювання та дизайну _____

Розробники: к.т.н., доцент Новицький А.В. _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

1. Опис навчальної дисципліни

Надійність обладнання лісового комплексу

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо ступінь	Магістр	
галузь знань:	13 – Механічна інженерія	
спеціальність	133 – Галузеве машинобудування	
Освітня програма	Обладнання лісового комплексу	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	30 год.	
Форма контролю	Екзамен, курсовий	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	45 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Курсовий проект	КП, 30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	75 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - навчити майбутнього інженера забезпечувати працездатність машинно-тракторного парку підприємств лісового комплексу 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 методику 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 лісового комплексу у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання лісового комплексу 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 лісового комплексу у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання лісового комплексу в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки.
 - 4) проектування технологічних процесів ремонту, основи управління якістю ремонту обладнання лісового комплексу;
 - 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 лісового комплексу;
 - 2) визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
 - 3) забезпечувати надійність обладнання лісового комплексу на протязі всіх життєвих циклів машини;
 - 3) організовувати правильне приймання, ремонт та зберігання обладнання лісового комплексу;
 - 4) вибрати та обґрунтувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту обладнання лісового комплексу, відновлення працездатності деталей;
 - 5) проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей;

- 6) правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи та спеціальну літературу;
- 7) вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;
- 8) забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт;
- 9) керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації;
- 10) проводити стендові випробування відремонтованих машин;
- 11) оцінювати якість ремонтних робіт та надійність відновлених деталей та відремонтованих виробів;
- 12) володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації;
- 13) уміти на практиці застосовувати набуті теоретичні знання, практичні навички, розраховувати параметри технологічних процесів, управляти ремонтним виробництвом;

Набуття компетентностей:

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).

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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.

3. Програма навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Змістовий модуль 1. Технологія ремонту типових деталей, вузлів і агрегатів обладнання лісового комплексу

Тема 1. Технологічні процеси ремонту і відновлення деталей. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ОЛК – 2 год.

Вступ. Основні поняття та положення. Завдання і значення дисципліни. Основи надійності обладнання лісового комплексу. Ремонт типових поверхонь, спряжень, деталей.

Тема 2. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням – 2 год.

Ремонт деталей зварювання: газовим, електрозварюванням, в середовищі вуглекислого газу. Ремонт деталей наплавленням: під шаром флюсу, вібродуговим в струмені рідини, в середовищі пару. Режими зварювання і наплавлення: напруга, сила струму, крок наплавки, ремонтні матеріали.

Тема 3. Відновлення деталей нанесенням гальванічних покриттів – 2 год.

Забезпечення надійності обладнання лісового комплексу відновленням гальванічними покриттями: залізнення, хромування, нікелювання, мідніння. Режими нанесення гальванічних покриттів: електроліти, час електролізу, ккд процесу.

Тема 4. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Відновлення деталей паянням – 2 год.

Забезпечення надійності обладнання лісового комплексу відновленням полімерними покриттями: термопласти, реактопласти. Відновлення полімерними матеріалами зносу деталей, герметичності деталей. Виготовлення деталей з полімерних матеріалів. Відновлення деталей паянням.

Тема 5. Управління якістю ремонту машин – 2 год.

Забезпечення якості ремонту машин та відновлення пошкоджених деталей.

Змістовий модуль 2. Розробка технологічних процесів підвищення надійності обладнання лісового комплексу

Тема 6. Ремонт деталей звалювально-трелювальної техніки. Ремонт деталей навантажувачів та маніпуляторів – 2 год.

Ремонт звалювально-трелювальної техніки: ходових систем, лебідок трелювальних тракторів, навісного обладнання, відвалу, системи лицювання,

гідравлічного обладнання, захватів. Ремонт деталей навантажувачів та маніпуляторів: ходових систем, навісного обладнання, щелеп, системи лицювання, гідравлічного обладнання.

Тема 7. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей двигунів. Ремонт типових поверхонь, спряжень і блоку циліндрів, головки блоку циліндрів, валів – 4 год.

Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей двигунів внутрішнього згорання. Ремонт типових поверхонь, спряжень: блоку циліндрів, головки блоку циліндрів, колінчастого валу, розподільчого валу, піддону, турбокомпресору. Обладнання, пристосування, матеріали.

Тема 8. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ходової частини – 2 год.

Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ходової частини: вантажних автомобілів, колісних тракторів, гусеничних тракторів. Обладнання, пристосування, матеріали.

Тема 9. Ремонт деталей бензиномоторних пил та електропил – 2 год.

Ремонт типових деталей деталей бензиномоторних пил та електропил. Обладнання, пристосування, матеріали.

Тема 10. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей деревообробного обладнання – 2 год.

Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей деревообробних верстатів. Обладнання, пристосування, матеріали.

Змістовий модуль 3. Обґрунтування параметрів ремонтних підприємств для забезпечення надійності обладнання лісового комплексу

Тема 11. Обґрунтування річної виробничої програми ремонтного підприємства ОЛК. Розрахунок трудомісткості робіт з ТО і ремонту ОЛК – 2 год.

Розрахунок трудомісткості робіт з ТО і ремонту обладнання лісового комплексу: кількості і трудомісткості ремонтно-обслуговуючих дій. Обґрунтування річної виробничої програми ремонтного підприємства ОЛК: визначення сумарної трудомісткості робіт, річної програми, явочної та списочної кількості працівників.

Тема 12. Обґрунтування завантаження комплексу обладнання з ремонту ОЛК – 2 год.

Обґрунтування завантаження комплексу обладнання з ремонту обладнання лісового комплексу: визначення основних параметрів, включаючи: програму ремонту, загальний такт ремонту, завантаженість одиниці обладнання, завантаженість комплексу обладнання.

Тема 13. Визначення основних параметрів організаційного режиму підприємств з ремонту ОЛК – 2 год.

Визначення основних параметрів організаційного режиму підприємств з ремонту обладнання лісового комплексу: програма ремонту, річний фонд часу роботи ремонтного підприємства, кількості працюючих, часу технологічного циклу, фронту ремонту.

Тема 14. Проектування робочих місць і ділянок підприємств з ТО і ремонту ОЛК – 2 год.

Проектування робочих місць і ділянок підприємств з ТО і ремонту обладнання лісового комплексу: підбір ремонтно-технологічного обладнання, технологічне планування ділянок, ремонтної майстерні. Визначення площі ділянки, ремонтної майстерні.

Тема 15. Техніко-економічне обґрунтування проектування підприємств з ТО і ремонту ОЛК – 2 год.

Техніко-економічне обґрунтування проектування підприємств з ТО і ремонту обладнання лісового комплексу: вартість основних фондів, вартість додаткових капіталовкладень, собівартість одного умовного ремонту, економія від зниження собівартості ремонту, річний економічний ефект.

4. Структура навчальної дисципліни

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.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Технологія ремонту типових деталей, вузлів і агрегатів обладнання лісового комплексу														
Тема 1. Технологічні процеси ремонту і відновлення деталей. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ОЛК.	1	1	4	-	2	-	7							
Тема 2. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням.	1	1	4	-	2	-	7							
Тема 3. Відновлення деталей нанесенням гальванічних покриттів.	1	1	2	-	2	-	7							
Тема 4. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Відновлення деталей паянням.	1	1	2	-	2	-	7							
Тема 5. Управління якістю ремонту машин.	1	1	3	-	2	-	7							
Разом за змістовим модулем 1			15		10		35							

Змістовий модуль 2. Розробка технологічних процесів підвищення надійності обладнання лісового комплексу												
Тема 1. Ремонт деталей звалювально-трелювальної техніки. Ремонт деталей навантажувачів та маніпуляторів.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 2. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей двигунів. Ремонт типових поверхонь, спряжень і блоку циліндрів, головки блоку циліндрів, валів.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 3. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ходової частини.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 4. Ремонт деталей бензиномоторних пил та електропил.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 5. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей деревообробного обладнання. Забезпечення надійності та ремонт лісогосподарської техніки.	1	1	5	-	2	-	7					
Разом за змістовим модулем 2			15		10		35					
Змістовий модуль 3. Обґрунтування параметрів ремонтних підприємств для забезпечення надійності обладнання лісового комплексу												
Тема 1. Обґрунтування річної виробничої програми ремонтного підприємства ОЛК. Розрахунок трудомісткості робіт з ТО і ремонту ОЛК.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 2. Обґрунтування завантаження комплексу обладнання з ремонту ОЛК.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 3. Визначення основних параметрів організаційного режиму підприємств з ремонту ОЛК.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 4. Проектування робочих місць і ділянок підприємств з ТО і ремонту ОЛК.	1	1	5	-	2	-	7					
Тема 5. Техніко-економічне обґрунтування проектування підприємств з ТО і	1	1	5	-	2	-	7					

ремонт ОЛК.												
Разом за змістовим модулем 3		15		10		35						
Усього годин		45	-	30	-	105						
Курсовий проект (робота) _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	1	-	-	-	30	-		-	-	-		-
Усього годин	1	45	-	30	30	105						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оцінка технічного стану і регулювання головної передачі.	2
2.	Оцінка технічного стану, ремонт та випробування гідроагрегатів коробки переміни передач.	2
3.	Оцінка технічного стану, ремонт та випробування гідравлічних насосів.	2
4.	Оцінка технічного стану ремонт та випробування автотракторного електрообладнання.	2
5.	Балансування деталей та вузлів після ремонту.	2
6.	Оцінка технічного стану і комплектування деталей циліндро-поршневої групи при ремонті.	2
7.	Розробка графіка узгодження технологічних операцій ремонту машини	4
8.	Розробка схеми розбирання (складання) вузла	2
9.	Розробка технології ремонту (підвищення надійності) деталі обладнання лісового комплексу	2
10.	Обґрунтування завантаження комплексу обладнання	2
11.	Розробка маршрутної карти,	2
12.	Розробка операційної карти	2
13.	Розробка ремонтного креслення	2
14.	Планування діляниць майстерні	2
Всього годин		30

6. Самостійна робота		
3.1	Обґрунтування раціонального способу відновлення справності виробу.	14
3.2	Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва. Дослідження ремонтного фонду деталей машин.	14

3.3 Розробка ремонтного креслення відновлення деталей (складальної одиниці). Розробка маршрутної карти. Розробка операційної карти.	14
3.4 Технічне нормування при ремонті машин (відновленні деталей)	14
3.5 Розрахунок необхідної кількості робітників та ремонтно-технологічного обладнання.	7
3.6 Розробка ділянки з ремонту агрегату (вузла) або відновлення деталі.	7
3.7 Обґрунтування коефіцієнта завантаження ремонтно-технологічного обладнання	7
3.8 Розробка графіка узгодження технологічних операцій ремонту машини	14
3.9 Техніка безпеки та охорона праці при ремонті сільськогосподарської техніки	7
3.10 Техніко-економічні показники	7
Всього за весь курс	105

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 бульдозерних ножів, захватно-зрізувальних пристроїв. 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 сучко обрізних головок. Матеріал і основні дефекти деталей. Способи ремонту, обладнання, матеріали, показники якості. Способи ремонту. Особливості технологічних процесів. Обладнання, параметри і режими операцій, показники якості.
23. Ремонт деталей навантажувачів та маніпуляторів. Дефекти деталей навантажувачів 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.
24. Ремонт деталей бензиномоторних пил та електропил. Дефекти деталей бензиномоторних пил та електропил. Методи і способи їх ремонту, технологічний маршрут, операції і режими їх виконання, показники якості, засоби технологічного оснащення.
25. 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. Форми контролю:

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- залік;
- **екзамен.**

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, обгрунтовані, 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 обгрунтовані, 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. 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.

Методичні вказівки

9.1. Відновлення колінчатих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір
9.2. Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір
9.3. Регулювання зазорів (натягів) в конічних підшипниках і плями контакту зачеплення шестерень головних передач тракторів Т-150К (Т150) при капітальному ремонті
9.4. Регулювання положення силового агрегату і заднього моста на рамі трактора Т-150 К
9.5. Технологічний процес розбирання (збирання) кінцевих передач трактора Т-150К при капітальному ремонті
9.6 Ремонт і випробування агрегатів і вузлів автотракторного електрообладнання
9.7 Методика складання маршрутних та операційних карт
9.8 Балансування після ремонту
9.9 Розробка технологічного процесу розбирання – збирання типового вузла
9.10 Підбір та комплектування деталей за розмірними групами при ремонті
9.11 Розробка ремонтного креслення (рукопис)
9.12 До виконання курсового проекту „Дослідження технічного стану та проектування технологічного процесу відновлення”

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- ОСНОВНА

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, 2018. – 632 с.
2. Ремонт машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.
3. Ермолов Н.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1982. – 271с.
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. 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.
7. Надійність сільськогосподарської техніки/ С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун; За ред. В.Ю. Черкуна. – К.: Урожай, 1988.- 208с.
8. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А. Науменко.; За ред. О.І. Сідашенка - Харків.: Прапор, 1992. – 380 с.
9. Пронников А.С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592с.

10. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Востановление деталей машин. Справочник -М.:Машиностроение, 1989. – 280 с.
11. ДСТУ2500-94.

- ДОПОМІЖНА

1. 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., Сиром'ятніков П. С., Бантковський В. А., Маніло В. Л.] /За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова. – Харків: ТОВ «Пром-Арт», 2018. - 416 с.
2. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010-2015 роки. Постанова Кабінету міністрів України № 977 від 16 вересня 2009 р. – К., - 4 с.
3. Миклуш В.П. Ремонт машин. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / Под общ. ред. В.П.Миклуша.- Мн.: Издательство «БГАТУ», 2004. – 490 с.
4. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник/ Упорядник В.Я. Чабанний. - Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. - 348 с.
5. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозйственной техники. – М.: Колос, 1984. – 335с.
6. Дзюба Л. Основи надійності машин / Л. Дзюба, Ю. Зима, Ю. Лютий // Львів, «Логос», 2003. – 201 с.
7. Драгунович В.И., Гончаров В.С. Ремонт машин и механизмов в лесной промышленности. - М.: Лесная промышленность, 1986. – 296 с.
8. Смелов А.П. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. – М.: Колос, 1984. – 88 с.
- 9.

- ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. 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=ACfU3U0fGjhgP01OSAFelSchLoI9bAhiSw&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.

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