

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інженерії, транспорту та архітектури

*Олег Поліщук*

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2024 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Ремонт і відновлення машин

Назва дисципліни

**Галузь знань** 13 – Механічна інженерія

**Спеціальність** – 132 – Матеріалознавство

**Рівень вищої освіти** – Перший бакалаврський

**Освітньо-професійна програма** – Відновлення та технічний сервіс автомобілів

**Обсяг дисципліни** – 6 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПП.16.

**Мова навчання** – українська

**Статус дисципліни:** обов'язкова (цикл професійної підготовки)

**Факультет** – Інженерії, транспорту та архітектури

**Кафедра** – Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Семінарські заняття	Самостійна робота, в т.ч. ПРС	Курсовий проект	Курсова робота	залік	іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	4	8	6	180	60	36	24			120	+		+	
О	З	4	8	6	180	8	4	4			172	+		+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Відновлення та технічний сервіс автомобілів» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство»

Робоча програма складена

Підпис автора

д.т.н., проф. Олександр ДИХА

(Ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора)

Схвалена на засіданні кафедри

Трибології, автомобілів та матеріалознавства

Протокол від 05 вересня 2024 р. № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Олександр ДИХА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету Інженерії, транспорту та архітектури, Протокол від 24 вересня 2024 р. № 1

Голова вченої ради факультету

Підпис

Олег ПОЛІЩУК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

## Ремонт і відновлення машин

<b>Тип (статус) дисципліни</b>	Обов'язкова професійної підготовки
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Семестр</b>	Восьмий
<b>Кількість призначених кредитів ЄКТС</b>	6
<b>Форми навчання, для яких викладається дисципліна</b>	Денна/заочна

### **Результати навчання:**

Описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них; володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів; знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів; знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування; аналізувати основні види відмов деталей автомобілів, ідентифікувати їх причини; розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля; застосовувати засоби технічного сервісу автомобілів в умовах авторемонтних виробництв, проєктувати авторемонтні дільниці.

**Зміст навчальної дисципліни.** Аналіз сучасного стану відновлення деталей машин та конструкцій. Причини виникнення і характерні несправності деталей машин. Класифікація відновлюваних поверхонь та дефектів. Технологічна підготовка виробництва до відновлення деталей машин. Функції та мета технологічної підготовки. Загальна схема технологічного процесу відновлення деталей та характеристика його складових. Проєктування технологічних процесів та дільниць для відновлення деталей машин.

**Форми (методи) навчання:** лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні (з використанням тренінгів, майстер-класів, практикумів); групові та індивідуальні консультації, самостійна робота, курсове проєктування.

**Форми оцінювання результатів навчання:** усне опитування, тестування, захист лабораторних робіт, захист курсового проєкту.

**Вид семестрового контролю:** іспит – 8 семестр, захист курсового проєкту – 8 семестр.

### **Навчальні ресурси:**

1. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.В. Захарчук.- Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2017.- 140. <http://surl.li/qrpeeb>
2. Хітров І.О., Гавриш В.С., Ремонт машин та обладнання : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 184 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2214/1/721022%20zah.pdf>
3. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник/ Упор. В.Я. Чабанний. - Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. - 720 с. <http://surl.li/lzvjnr>
4. Ремонт машин та обладнання : підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]. ; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. К. : Агроосвіта, 2015. 665 с. [https://drive.google.com/file/d/1eWwP\\_e2WHKh5yqGdebaVbxOIf6JrPTi/view](https://drive.google.com/file/d/1eWwP_e2WHKh5yqGdebaVbxOIf6JrPTi/view)
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підручник. К. : Знання-Прес, 2003. 511 с. [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko\\_2003\\_511.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko_2003_511.pdf)
6. Колісні транспортні засоби. Вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю: ДСТУ 3649:2008: - режим доступу: [http://insat.org.ua/files/project/dstu\\_3649](http://insat.org.ua/files/project/dstu_3649).
7. Бибіч Б.Є., Лущик В.В. «Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів», К., «Либідь», 2001р., 454 с.
8. Божидарнік В.В., Гусев А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: навчальний посібник.- Луцьк: Надстир'я, 2007.-320 с. 9. Богатчук І.М., Прунько І.Б. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: практикум. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 64 сб.
9. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.

### 3 Пояснювальна записка

Дисципліна «Ремонт і відновлення машин» є обов'язковою складовою фахової підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійними програмами в межах спеціальності 132 «Матеріалознавство». Дисципліна, обсягом 6 кредитів ЄКТС, складається з лекційного курсу, лабораторного практикуму та курсового проектування.

**Пререквізити** – вища математика, теоретична механіка, опір матеріалів, прикладна механіка, деталі машин, тертя, змащення та знос матеріалів, напруження та деформації в металах, наплавлення та напилення.

**Кореквізити** – переддипломна практика.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

**компетентності:** здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій; прагнення до збереження навколишнього середовища; здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань; здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень; здатність аналізувати основні види відмов деталей автомобілів, ідентифікувати їх причини; здатність розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля; здатність застосовувати засоби технічного сервісу автомобілів в умовах авторемонтних виробництв, проектувати авторемонтні дільниці.

**програмні результати навчання:** описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них; володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів; знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів; знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування; аналізувати основні види відмов деталей автомобілів, ідентифікувати їх причини; розробляти технологічні процеси відновлення зношених поверхонь деталей автомобіля; застосовувати засоби технічного сервісу автомобілів в умовах авторемонтних виробництв, проектувати авторемонтні дільниці.

**Мета дисципліни:** вивчення технології й організації ремонту машин, основних способів відновлення деталей, технології ремонту деталей різних класів, основ конструювання технологічного оснащення, основ проектування і реконструкції ділянок виробництва по ремонту, організації роботи з технічного нормування.

**Предмет дисципліни.** Технології ремонту та відновлення деталей і конструкцій технологічних і транспортних машин.

**Завдання дисципліни:** формування загальних та спеціальних компетентностей по базовим поняттям та особливостям застосування обладнання, приладів, пристроїв, інструменту та технологічних процесів, що застосовуються при різних методах відновлення деталей та ремонту деталей і агрегатів технологічних і транспортних машин.

**Зміст дисципліни.** Аналіз сучасного стану відновлення деталей машин та конструкцій. Причини виникнення і характерні несправності деталей машин. Класифікація відновлюваних поверхонь та дефектів. Технологічна підготовка виробництва до відновлення деталей машин. Функції та мета технологічної підготовки. Загальна схема технологічного процесу відновлення деталей та характеристика його складових. Проектування технологічних процесів та дільниць для відновлення деталей машин.

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: отримати навички по дефектуванню, комплектуванню, збиранню, ремонту деталей, розробці технологічних операцій, встановленню технічно обґрунтованих норм часу і оформленню технологічних документів.

### 4 Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	лекції	Лаборат. роботи	СРС	лекції	практич. роботи	СРС
<b>Восьмий семестр</b>						
Тема 1. Виробничий і технологічний процес ремонту машин та обладнання. Приймання машини в ремонт. Розбирання та очищення об'єктів ремонту. Дефектація деталей.	6	4	20			30
Тема 2. Технологічні, конструктивні і експлуатаційні методи ремонту і відновлення деталей технологічних і транспортних машин	6	4	20			30
Тема 3. Розробка технологічного процесу ремонту і відновлення деталей машин. Складання маршруту технологічного процесу відновлення деталей. Визначення маршрутів обробки окремих поверхонь.	8	4	30	2	2	40
Тема 4. Встановлення і базування деталей у ремонтних пристроях. Закріплення заготовок і затискні елементи ремонтних пристроїв.	6	-	20			40
Тема 5. Типові технологічні процеси ремонту і відновлення деталей технологічних і транспортних машин (вісі, колінчасті і кулачкові вали, циліндри, клапана, корпусні деталі, зубчасті і ланцюгові передачі)	10	10	30			32
<b>Разом за 7-й семестр:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>172</b>

## 5 Програма навчальної дисципліни

### 5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Класифікація відновлюваних деталей, поверхонь, дефектів та умов роботи деталей у спряженнях. Види і комплекти технологічних документів. Правила оформлення технологічних документів. [2, с. 6-21]	2
2	Загальна структура технологічного маршрутуремонту та відновлення деталей машин. Вибір способу відновлення [2, с. 6-21]	2
3	Технологія та обладнання для очищення деталей машин. Дефектація деталей машин [2, с. 29-50]	2
4	Ремонт і відновлення деталей машин наплавленням, нанесенням газотермічних покриттів [2, с. 91-105]	2
5	Відновлення деталей машин гальванічним осадженням зносостійких покриттів [2, с. 111-120]	2
6	Основи ремонту і відновлення деталей машин пластичною деформацією [2, с. 126-130]	2
7	Електромеханічне формування зносостійких поверхонь [1, с.81-85, 113-115]	2
8	Механічні способи відновлення деталей машин. Спосіб ремонтних розмірів. [1, с. 87-108]	2
9	Відновлення деталей машин припіканням. Відновлення деталей машин	2

	металіруванням та металополімерними матеріалами [1, с.102-120]	
10	Вихідні дані і етапи розробки технологічного процесу ремонту і відновлення деталей машин [1, с.9-15]	2
11	Складання маршруту технологічного процесу відновлення деталей. Визначення маршрутів обробки окремих поверхонь. Методи визначення операційних припусків. [1, с. 85-108]	2
12	Встановлення і базування деталей на верстатах. Вибір і використання технологічних баз. Визначення похибок установки заготовок у ремонтних пристроях [1, с. 85-108]	2
13	Закріплення заготовок і затискні елементи ремонтних пристроїв. Призначення затискних пристроїв. Сили, які діють в процесі обробки на заготовку. Методика розрахунку потрібних сил затиску. [1, с. 85-108]	2
14	Ремонт і відновлення деталей типу вал і вісь [1, с.116-139]	2
15	Ремонт і відновлення колінчастих та кулачкових валів [1, с.116-139]	2
16	Особливостей відновлення гільз циліндрів, поршневих пальців, поршнів і клапанів ДВЗ [1, с.116-139]	2
17	Відновлення корпусних та базових деталей. Особливості відновлення підшипників [1, с.116-139]	
18	Особливості відновлення зубчастих передач. Відновлення зубчастих коліс і зірочок ланцюгових передач [1, с.116-139]	
	Разом за семестр	36

#### Перелік оглядових лекцій для студентів заочної форми навчання

Номер лекції	Тема лекції	Кількість годин
<i>сьомий семестр</i>		
1	Класифікація відновлюваних деталей, поверхонь, дефектів та умов роботи деталей у спряженнях. Види і комплекти технологічних документів. Правила оформлення технологічних документів. [2, с. 6-21]	2
2	Складання маршруту технологічного процесу відновлення деталей. Визначення маршрутів обробки окремих поверхонь. Методи визначення операційних припусків. [1, с. 85-108]	2
<b>Разом :</b>		<b>4</b>

#### 5.2 Зміст лабораторних занять

##### Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>восьмий семестр</i>		
1	Дефектування та вибір методів відновлення колінчастого вала автомобіля Літ.: [1] с. 20-30, 52-82; [2] с.29-45, 48-69; [3] с 43-49, 242-282.	4
2	Відновлення шийок колінчастого вала методом ремонтних розмірів. Літ.: [1] с. 20-30, 52-82; [2] с.29-45, 48-69; [3] с 43-49, 242-282	4
3	Дефектування розподільчого валу автомобіля та вибір методів зміцнення і відновлення. Літ.: [1] с. 20-30, 52-82; [2] с.29-45, 48-69; [3] с 43-49, 242-282	4
4	Вивчення дефектів та технологічного процесу відновлення клапану двигуна внутрішнього згорання Літ.: [1] с. 60-72	4
5	Ремонтно-відновлювальні операції для панелей кузова автомобіля. Літ.: [1] с. 54-76, 52-82; [4] с.224-238, 48-69; [7] с. 289-330, 378-397	4

6	Збирання кузовних деталей автомобілів Літ.: [1] с. 54-76, 52-82; [4] с.224-238, 48-69; [7] с. 289-330, 378-397	4
	Разом за семестр	24

### Перелік лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>сьомий семестр</i>		
1	Дефектування розподільчого валу автомобіля та вибір методів зміцнення і відновлення. Літ.: [1] с. 20-30, 52-82; [2] с.29-45, 48-69; [3] с 43-49, 242-282	4
	<b>Разом:</b>	<b>4</b>

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти набувають практичних навичок з дефектування деталей двигуна внутрішнього згоряння та призначення методів для його відновлення.

### 5.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота здобувачів *денної / заочної* форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання домашніх робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, курсового проектування тощо.

### Зміст самостійної роботи здобувачів *денної / заочної* форм навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин	
		д.ф.	з.ф.
<i>Сьомий семестр</i>			
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи №1	20	20
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 1 та виконання лабораторної роботи № 2 Підготовка розділу курсової роботи	20	20
3-5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 2 та виконання лабораторної роботи № 3; підготовка до тестового контролю з тем 1-3	15	20
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 3 та виконання лабораторної роботи № 4 Підготовка розділу курсової роботи	15	20
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 4 та виконання лабораторної роботи № 5, Підготовка розділу курсової роботи	20	40
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 5 та підготовка до тестового контролю з тем 4-5, оформлення курсової роботи	20	30
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 6 , здача заборгованостей Захист курсової роботи	10	22
	Разом за 2-й семестр:	120	172

## 6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, виконання курсової роботи), і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними лабораторних навичок з аналізу причин відмов деталей автомобіля, проектування сучасних технологій ремонту і відновлення технологічних і транспортних машин тощо.

Необхідні інструменти, обладнання: прикладні розрахункові пакети програм.

## 7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до практичного заняття;
- захист лабораторної роботи та оформлення звіту;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

## 8 Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до з практичної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення звіту і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист практичної роботи.

Термін захисту практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі. Захист курсової роботи здійснюється публічно перед комісією, призначеною зав. кафедри, у строки, встановлені графіком.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій

	формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення лабораторних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням індивідуальних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних лабораторних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота						Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, іспит
<i>Четвертий семестр</i>								
Лабораторні роботи №:						Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	Т 1-4	Т 5-8	1
ВК: 0,4						0,2		0,4

*Умовні позначення:* Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів заочної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль, іспит
<i>Перший семестр</i>				
Лабораторні роботи №:	Контрольна робота Індивідуальне завдання			Підсумковий контрольний захід
1	Якість виконання		Оцінка за захист	1
ВК*: 0,3	0,1		0,1	0,5



## Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з сорока тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–9	10–13	14–17	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 30 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться кількість балів, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

### Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання	
A	4,75–5,00	5	Зараховано <i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок <i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками <i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
B	4,25–4,74	4	
C	3,75–4,24	4	
D	3,25–3,74	3	
E	3,00–3,24	3	
FX	2,00–2,99	2	Незараховано <i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни <i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни
F	0,00–1,99	2	

## 9 Питання для самоконтролю результатів навчання

- З'ясуйте поняття: наробіток, технічний ресурс, строк служби, та коли і як ними користуються в процесі використання машини.
- Призначення та суть процесу очищення деталей, агрегатів та машин. На яких стадіях

технологічного процесу ремонту машин необхідно проводити очищувальні операції?

3. Поясніть загальну схему технологічного процесу ремонту техніки. Призначення та необхідність операцій технологічного процесу.

4. Розбирання машин та агрегатів. Основні вимоги до виконання цих робіт при ремонті машини

5. Призначення дефектації деталей в процесі ремонту машин. Способи визначення технологічного стану деталей.

6. Технічна документація, що використовується в процесі проведення дефектації. На підставі чого та як робляться висновки про можливість подальшого використання деталей при ремонті машин.

7. Викладіть суть методів виявлення прихованих дефектів деталей, сфери їх застосування.

8. Які є методи відновлення посадок з'єднань деталей. Переваги та недоліки кожного із цих методів

9. Оброблення робочих поверхонь деталей під ремонтні розміри. Викладіть існуючі методи установавання розмірів оброблюваної поверхні.

10. Особливості механічного оброблення робочих поверхонь деталей в процесі їх ремонту та вибору установочних баз.

11. Призначення та суть проведення комплектування деталей при ремонті машин.

12. Особливості виконання складальних операцій в ремонтному виробництві та досягнення необхідної точності складання агрегатів.

13. Призначення обкатки агрегатів, чим вона зумовлена та які вимоги пред'являються до виконання цих робіт.

14. Режим обкатки ДВЗ, чим вони зумовлені. Як впливають на процес обкатки властивості мастила та інтенсивність зміни режимів обкатки.

15. Заходи по покращенню процесу обкатки ДВЗ

16. Викладіть необхідність та суть статичного балансування агрегатів при ремонті машин.

17. Викладіть призначення та технологію фарбування та сушки машин. Способи нанесення лакофарбових матеріалів та виконання сушки поверхонь.

18. В чому полягає суть метода електромеханічного висадження при ремонті деталей?

19. В чому полягає особливість використання зварювання деталей виготовлених з чавуну в порівнянні з деталями, виготовленими із сталі?

20. Викладіть основні заходи, що покращують виконання зварювання та властивостей деталей, виготовлених з чавуну (зварювання в холодному стані деталей).

21. Технологія та суть зварювання деталей методом відпалювальних валиків.

22. В чому полягає особливість та складність виконання зварювальних робіт деталей, виготовлених із сплавів алюмінію?

23. Які дефекти можуть виникати в деталях виготовлених з чавуну при відновленні їх за допомогою зварювання, чим це зумовлено?

24. В чому полягає особливість та складність виконання механічного оброблення деталей при ремонті машин?

25. В чому полягає суть, переваги, недоліки та сфера застосування наплавлення під шаром флюсу?

26. Як можна забезпечити необхідну властивість наплавленого металу при автоматизованому наплавленні під шаром флюсу?

27. В чому полягає суть процесу вібродугового наплавлення деталей? Переваги та недоліки цього способу відновлення деталей.

28. Суть процесу наплавлення металу в середовищі вуглекислого газу. Переваги та недоліки цього способу та сфера його застосування.

29. Суть процесу виконання зварювальних робіт в середовищі інертних газів, сфера його використання.

30. Суть процесу металізації при відновленні деталей. Умови застосування цього способу, його переваги та недоліки.

31. Суть процесу електролізу, переваги та недоліки цього способу відновлення деталей в порівнянні з наплавленням деталей.

32. Загальна схема технологічного процесу відновлення деталей електrolітичними покриттями. Обумовленість операцій технологічного процесу.

33. Залізнення деталей. Умови виконання цього процесу при відновленні деталей. За рахунок чого можна покращити твердість наріщеного шару металу?

34. Хромування деталей. Особливості технологічного процесу в порівнянні з залізненням

35. Паяння деталей за допомогою припоїв на основі міді та цинку.

36. Роль флюсів в процесі паяння та технологічні умови, що забезпечує необхідну властивість паяних з'єднань.

## **10 Завдання на курсовий проект з дисципліни "Ремонт і відновлення машин"**

Курсовий проект (КП) з ремонту та відновлення машин - самостійна розробка студента необхідна для закріплення теоретичного матеріалу і оволодіння методикою практичного рішення інженерних задач в області відновлення та ремонту машин.

При курсовому проектуванні студент вчиться самостійно розробляти технологічні процеси виготовлення або ремонту деталей, складання вузлів і агрегатів, здобуває навички проектування виробничих дільниць підприємств по виготовленню і ремонту машин, самостійно аналізувати технічний стан агрегатів та вузлів машин, деталей і їх сполучень, виявляти причини та механізми зношування деталей; проводити розрахунки окремих показників надійності і прогнозувати ресурс деталей та їх сполучень, на базі чого вибирати доцільні методи підвищення їх працездатності, довговічності та надійності; проектувати технологічні процеси відновлення (зміцнення) та реновації окремих деталей в умовах автотранспортних і ремонтно-технологічних підприємств.

## **Завдання на курсовий проект з дисципліни "Ремонт і відновлення машин"**

### **Зміст пояснювальної записки:**

#### **1 Вибір методу та режимів відновлення зношеної поверхні**

1.1 Опис конструкції вузла та деталі, призначення і робота

1.2 Види та аналіз основних видів і причин відмов та зношування робочих поверхонь відновлюваних деталей

1.3 Вибір і обґрунтування методу ремонту, відновлення та підвищення зносостійкості

**2. Розробка технології розбирання-складання вузла та технічного обслуговування вузла та технологічного устаткування**

#### **3. Розробка технології відновлення та підвищення зносостійкості деталі**

3.1 Складання загального маршруту відновлення деталі та його обґрунтування

3.2 Вибір методів підготовки поверхні під відновлення

3.3 Розрахунок та вибір режимів різання при відновленні

3.4 Призначення режимів відновлення поверхні

3.5 Термічна обробка

3.6 Кінцеві методи обробки відновленої поверхні

3.7 Опис методів технічного контролю

3.8 Складання комплекту карт технологічної документації на підготовку поверхні під відновлення, відновлення і механічну обробку після відновлення

#### **4. Проектування технологічного устаткування та оснащення**

4.1 Вибір обладнання для підготовки поверхні під відновлення

4.2 Вибір устаткування для ремонту, відновлення та підвищення зносостійкості

4.3 Проектування та розрахунок елементів технологічного устаткування та оснащення.

4.3 Вибір або проектування устаткування, оснащення та пристроїв для контролю якості відновленої деталі

Висновки

Література

### **Зміст графічної частини**

1. Складальне креслення ремонтуємого вузла із схемою розбирання -1лист А1

2. Ремонтне креслення відновлюваної деталі – 1 лист А2

3. Графотехнологія ремонту та відновлення деталі (4 операції) – 1 лист А1
4. Складальне креслення технологічного устаткування та оснащення -1-2 листа А1

### **Тематика курсового проєктування**

1. Технологічний процес відновлення деталей диференціалу вантажного автомобіля
2. Технологічний процес відновлення валу вентилятора легкового автомобіля
3. Технологічний процес відновлення деталей стартера автомобіля
4. Технологічний процес відновлення деталей газорозподільного механізму двигуна вантажного автомобіля
5. Технологічний процес відновлення колінчастого валу легкового автомобіля
6. Технологічний процес відновлення поршневого пальця двигуна
7. Технологічний процес відновлення деталей поршнево-циліндрової групи двигуна
8. Технологічний процес відновлення деталей рульового керування
9. Технологічний процес відновлення розподільного валу легкового автомобіля
10. Технологічний процес відновлення гальмівного циліндра вантажного автомобіля
11. Технологічний процес відновлення циліндро-поршневої групи двигуна вантажного автомобіля
12. Технологічний процес відновлення плунжерної пари паливного насоса високого тиску
13. Технологічний процес відновлення роторного вузла турбокомпресора ТКР
14. Технологічний процес відновлення кузова легкового автомобіля
15. Технологічний процес відновлення колінчастого валу автомобіля
16. Технологічний процес відновлення напрямних токарного верстату 16К20
17. Технологічний процес відновлення шворневого вузла вантажного автомобіля
18. Технологічний процес відновлення паливного насоса автомобіля
19. Технологічний процес відновлення пасової передачі двигуна автомобіля
20. Технологічний процес відновлення коробки передач вантажного автомобіля
21. Технологічний процес відновлення шарових шарнірів підвіски автомобіля
22. Технологічний процес відновлення деталей механізму перемикачів коробки передач автомобіля
23. Технологічний процес відновлення спряжень зчеплення вантажного автомобіля
24. Технологічний процес відновлення шворневого вузла тролейбуса ЗІУ
25. Технологічний процес відновлення підшипникового вузла ступиць автомобіля
26. Технологічний процес відновлення шворневого вузла автомобіля
27. Технологічний процес відновлення барабанного гальмівного механізму вантажного автомобіля
28. Технологічний процес відновлення поршневого пальця двигу
29. Технологічний процес відновлення спряження кулачок -штовхач ГРМ легкового автомобіля
30. Технологічний процес відновлення пластинчатого гідронасоса типу Г-12 (пластини-статор)
31. Технологічний процес відновлення КШМ двигуна легкового автомобіля
32. Технологічний процес відновлення гальмівного циліндру вантажного автомобіля
33. Технологічний процес відновлення масляного насоса
34. Технологічний процес відновлення клапанного механізму двигуна вантажного автомобіля
35. Плунжерна пара паливного насоса високого тиску дизеля
36. Технологічний процес відновлення хрестовини диференціалу вантажного автомобіля
37. Технологічний процес відновлення спряження циліндр-поршневе кільце автомобіля
38. Технологічний процес відновлення ступиці легкового автомобіля
39. Технологічний процес відновлення рульового керування легкового автомобіля
40. Технологічний процес відновлення спряження палець-шатун двигуна авт
41. Технологічний процес відновлення кулачкового валу привода паливного насоса
42. Технологічний процес відновлення розподільного валу двигуна легкового автомобіля
43. Технологічний процес відновлення шестерінного мастильного насоса вантажного автомобіля
44. Технологічний процес відновлення гальмівного механізму вантажного автомобіля

## 11 Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Ремонт і відновлення машин» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Ремонт і відновлення машин : лабораторний практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 132 «Матеріалознавство» / О. В. Диха, В. О. Дитинюк. Хмельницький : ХНУ, 2024. 47 с.

2. Ремонт та відновлення машин : Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 132 «Матеріалознавство» / уклад. О.В. Диха, О.П. Бабак. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 30 с.

## 12 Рекомендована література

### Основна

1. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.В. Захарчук.- Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2017.- 140. <http://surl.li/qkpeeb>

2. Хітров І.О., Гавриш В.С., Ремонт машин та обладнання : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 184 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2214/1/721022%20zah.pdf>

3. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник/ Упор. В.Я. Чабанний. - Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. - 720 с. <http://surl.li/lzvjnr>

### Додаткова:

4. Ремонт машин та обладнання : підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]. ; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. К. : Агроосвіта, 2015. 665 с. [https://drive.google.com/file/d/1eWwP\\_e2WNKh5yqGdebaVbxOIf6JrPTi/view](https://drive.google.com/file/d/1eWwP_e2WNKh5yqGdebaVbxOIf6JrPTi/view)

5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підручник. К. : Знання-Прес, 2003. 511 с. [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko\\_2003\\_511.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko_2003_511.pdf)

6. Колісні транспортні засоби. Вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю: ДСТУ 3649:2008: - режим доступу: [http://insat.org.ua/files/project/dstu\\_3649](http://insat.org.ua/files/project/dstu_3649).

7. Бибіч Б.Є., Лущик В.В. «Технічне обслуговування й ремонт металевих кузовів автомобілів», К., «Либідь», 2001р., 454 с.

8. Божидарнік В.В., Гусев А.П. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: навчальний посібник.- Луцьк: Надстир'я, 2007.-320 с. 9. Богатчук І.М., Прунько І.Б. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: практикум. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 64 с

## 13 Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище. Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>

2 Електронна бібліотека університету.

Режим доступу : [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/page\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php) .