



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ</b>
<b>Викладач (-і)</b>	<b>Сергій Маркович</b> , кандидат технічних наук, доцент
<b>Контактний тел.</b>	+38(095) 510-29-31
<b>Е-mail:</b>	<a href="mailto:marko60@ukr.net">marko60@ukr.net</a>
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Відновлення та зміцнення деталей" значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Фізика», «Хімія», «Фізико-хімічні основи виробництва та обробки матеріалів», «Вища математика», «Поверхневі фізико-хімічні процеси».

**1. Мета і завдання дисципліни**

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є забезпечення оволодіння студентами комплексом знань та практичних навиків з застосування різноманітних технологій зміцнення деталей.

Завдання вивчення дисципліни:

- Методичні: ознайомлення студентів з методикою викладання курсу в

умовах вищих навчальних закладів, забезпечення послідовності викладення програмного матеріалу, взаємної обумовленості окремих тем та питань програми, свідомого засвоєння матеріалу з урахуванням знань з курсів фізики твердого тіла, математики, матеріалознавства;

- Пізнавальні: ознайомлення з технологіями зміцнення деталей машин;
- Практичні: надбання вмінь та навичок з проведення робіт по зміцненню деталей машин.

- Формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку майбутніх фахівців та забезпечення їхньої конкурентоспроможності на сучасному ринку праці;

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність виявляти і вирішувати проблеми.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.
- Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

- Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій. Принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності у сфері матеріалознавства.

- Здатність застосовувати сучасні методи математичного і фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

- Здатність організовувати роботу відповідно вимог безпеки життєдіяльності та охорони праці.

- Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти і аналізувати результати експериментів.

- Здатність врахувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на прийняття технічних рішень.

## 2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

### **знати:**

- фізичну сутність процесів, що відбуваються в поверхневому шарі деталі при зміцненні;

- методи та технологічні процеси зміцнення деталей;
- основні технологічні параметри процесів зміцнення деталей;
- принципи роботи, особливості регулювання та експлуатації обладнання для зміцнення деталей.

### **вміти:**

- вибрати оптимальну технологію для надання деталі відповідних експлуатаційних властивостей;

- розробляти технологічні процеси зміцнення деталей;
- розраховувати параметри технологічних процесів зміцнення деталей;
- здійснити регулювання та наладку технологічного обладнання для зміцнення деталей;
- контролювати якість виконання технологічного процесу та зміну експлуатаційних параметрів деталі.

#### **Компетенції:**

- Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.
- Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства
- Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.
- Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності.

#### **Набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

### **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

#### Академічна доброчесність:

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

#### Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

#### Поведінка на заняттях:

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

#### ***Змістовний модуль 1***

**Тема 1.** Історичні та теоретичні передумови розвитку технологій зміцнення деталей. Історичні аспекти розвитку технологій зміцнення деталей. Класифікація технологій зміцнення деталей

**Тема 2.** Метали, особливості атомно-кристалічної будови. Поняття про ізотропію і анізотропію. Алотропія або поліморфні перетворення. Магнітні перетворення

**Тема 3.** Зміцнення деталей термічною обробкою. Види термічної обробки металів. Перетворення, що протікають в структурі стали при нагріві і охолодженні

**Тема 4.** Механізм основних перетворень при зміцненні деталей термічною обробкою. Перетворення перліту в аустеніт. Перетворення аустеніту на перліт при повільному охолодженні. Закономірності перетворення. Проміжне перетворення

**Тема 5.** Зміцнення деталей хіміко-термічною обробкою. Дифузійна металізація. Газофазний метод дифузійного насичення. Парофазний метод дифузійного насичення. Основні технологічні операції. Поверхневе гартування. Хімічна обробка.

**Тема 6.** Зміцнення деталей вакуумним азотуванням в пульсуючому пучку плазми. Сутність та основні параметри технологічного процесу. Фізико-механічні характеристики поверхневого шару деталі при зміцненні іонноплазмовим азотуванням. Особливості зміцнення алюмінієвих деталей.

**Тема 7.** Зміцнення деталей дуговим наплавленням. Ручне дугове наплавлення. Дугове наплавлення під шаром флюсу. Вібродугове наплавлення. Наплавлення в середовищі вуглекислого газу. Наплавлення порошковими дротами. Наплавлення стислою дугою (плазмове наплавлення).

### ***Змістовний модуль 2***

**Тема 8.** Зміцнення деталей без дуговим наплавленням. Електрошлакове наплавлення. Електроконтактне приварювання. Індукційне наплавлення.

**Тема 9.** Зміцнення деталей газотермічними способами напилення. Газотермічне напилення. Іонно-плазмове напилення. Плазмове напилення. Детонаційне напилення. Активовані та комбіновані технології. Особливості механічної обробки напилених покриттів

**Тема 10.** Зміцнення деталей електродуговим напиленням. Основні технологічні параметри електродугового напилення. Електродугове напилення суцільнотягнутими та порошковими дротами. Електродугові композиційні покриття при зміцненні деталей. Особливості технологій зміцнення деталей електродуговим напиленням.

**Тема 11.** Зміцнення деталей поверхнево-пластичним деформуванням. Зміна властивостей поверхневого шару під дією навантаження. Обкатування і розкочування кульовим інструментом. Обкатування роликів інструментом. Алмазне вигладжування. Поверхневе дорнування.

**Тема 12.** Зміцнення деталей електромеханічною обробкою. Вібродарна обробка. Вібродоркочування і вібро вигладжування. Центробіжна обробка. Обробка дробом. Ультразвукове зміцнення деталей

**Тема 13.** Зміцнення деталей гальванічними методами. Загальні відомості по електрохімії. Основні поняття. Властивості гальванічних покриттів. Технологія нанесення гальванічних покриттів.

**Тема 14.** Зміцнення деталей залізненням. Зміцнення деталей хромуванням. Зміцнення деталей цинкуванням. Способи нанесення гальванічних покриттів. Способи підвищення продуктивності нанесення гальванічних покриттів.

## 5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

## 6. Рекомендована література

1. Харламов Ю. О., Будаг'янц Н.А. Основы технологии восстановления и упрочнения деталей машин. Учебное пособие в 2т. — Луганск: изд-во Восточно—укр. Национ. ун—та им. В. Даля, 2003.
2. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник, В 3 кн.—К.: Вища шк., 1992.
3. Восстановление деталей машин. Справочник. Н.В. Молодик, А.С. Зенкин, М.: Машиностроение, 1989, с. 480.
4. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. М.: „Колос”, 1981. — 351 с.
5. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники. М.И. Черновол, Киев, УМКВО, 1989
6. Відновлення деталей машин. Молодик М. В., Лангерд, Бредун А. К. К.: “Урожай”, 1989. – 256 с.
7. Молодик М.В., Зенкін М.А. Ремонт промислового обладнання: Підручник для учнів проф.-тех. навч. закладів освіти.-К.: Техніка, 2000. – 256с.
8. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник. В 2-х ч. / П.В. Лауш, І.Ф. Василенко, Т.П. Лесюк та ін. Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007. Ч. I. 416 с.
9. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки: підручник. В 2-х ч. / П.В. Лауш, І.Ф. Василенко, Т.П. Лесюк та ін. Кіровоград: ПОЛІМЕД-Сервіс, 2007. Ч. II. 444 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕРМ Протокол № 11 від «15» березня 2022 р.