



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Зносостійкі, фрикційні та антифрикційні матеріали</b>
<b>Викладач</b>	Михайло КРАСОТА, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
<b>Контактний тел.</b>	+38(095) 455-32-99
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:krasotamv@ukr.net">krasotamv@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.
<b>Пререквізити</b>	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін „Матеріалознавство”, „Основи інженерії поверхні деталей машин і механізмів”, «Технологія та обладнання наплавлення та напилювання» „Теорія зварювальних процесів”.

### 1. Мета і завдання дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни** основних типів зносостійких, фрикційних та антифрикційних матеріалів, а також засвоєнні основних принципів вибору матеріалів для їх використання при зварюванні, відновленні та зміцненні деталей.

**Завдання** дисципліни отримання студентами знань з:

- технічних характеристик і особливостей найбільш розповсюджених електродів і флюсів, захисних і палих газів, а також порошків, шнурів та дротів для напилювання та наплавлення;

- особливостей металургійних процесів, що протікають у зварювальній ванні та покриттях, і вимоги, що висуваються у зв'язку з цим до покриттів електродів та флюсів;

- поточні та перспективні задачі промисловості по виробництву зварювальних матеріалів.

Здатність обирати і застосовувати потрібне технологічне устаткування, інструменти та методи в процесі експлуатації й при обслуговуванні автотранспортних засобів.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

**знати:**

- технічні характеристики і особливості найбільш розповсюджених електродів та флюсів, захисних і палих газів, а також флюсів для термічного різання.
- особливості металургійних процесів, що протікають у зварювальній ванні, і вимоги, що висуваються у зв'язку з цим до покриттів електродів та захисних флюсів;
- загальні металургійні та технологічні основи вибору та використання зварювальних матеріалів залежно від складу основного металу;
- вплив різноманітних металургійних та технологічних чинників на якість зварних з'єднань та покриттів
- технологію виробництва, транспортування та зберігання зварювальних матеріалів.

**вміти:**

- вибирати матеріал у відповідності до зварювальної технології матеріалу деталей та режимів.
- оцінити ступінь впливу вибраного матеріалу на якість зварних з'єднань чи покриттів.

**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**

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

При організації освітнього процесу в Центральнотериторіальному національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчального дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## **4. Програма навчальної дисципліни**

### **Тема 1 Електроди для зварювання, наплавлення, різання.**

#### **1.1 Електроди для зварювання теплотривких сталей.**

- 1.2 Електроди для зварювання високолегованих сталей і сплавів.
- 1.3 Електроди для зварювання спеціальних сталей.
- 1.4 Електроди для зварювання різнорідних сталей і сплавів.
- 1.5 Електроди для ручного дугового наплавлення. Електроди для зварювання та наплавлення чавуну.
- 1.6 Електроди для зварювання кольорових сплавів.
- 1.7 Електроди для різання металів.
- 1.8 Електроди, що не плавляться.

## **Тема 2 Дроти та стрічки для зварювання та наплавлення**

- 2.1 Зварювальний сталевий.
- 2.2. Наплавочний сталевий дріт.
- 2.3. Дріт для зварювання алюмінію та його сплавів.
- 2.4. Дріт для зварювання міді та її сплавів.
- 2.5. Дріт для зварювання титану та його сплавів.
- 2.6. Чавунні прутки для зварювання та наплавлення.
- 2.7. Порошковий дріт.
- 2.8. Стрічки холоднокатані, порошкові і спечені.
- 2.9. Композиційні шнури.

## **Тема 3 Матеріали для напилювання**

- 3.1. Загальні відомості.
- 3.2. Порошки для напилювання.
- 3.3. Композиційні порошкові матеріали.
- 3.4. Дроти.
- 3.5 Гнучкі шнури.

## **Тема 4. Флюси для зварювання та наплавлення.**

- 4.1 Класифікація зварювальних флюсів.
- 4.2. Особливості виготовлення флюсів.
- 4.3. Флюси для зварювання низько вуглецевих сталей.
- 4.4. Флюси для зварювання середньо та високолегованих сталей.
- 4.5. Флюси для зварювання кольорових металів та сплавів.
- 4.6. Флюси для наплавлення металевим дротом та стрічкою.
- 4.7. Флюси для електрошлакового зварювання.

## **Тема 5. Захисні та пальні гази та газові суміші**

- 5.1. Захисні гази, їх властивості та способи одержання.
- 5.2. Класифікація захисних газів та сумішей.
- 5.3. Особливості використання захисних газів при зварюванні.
- 5.4. Горючі гази та їх використання.
- 5.5. Плазмотворючі властивості захисних та горючих газів.

## **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. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу „Матеріали для зварювання, напилювання та наплавлення” для студентів спеціальності «Матеріалознавство»/ Укл. Красота М.В., Кулешков Ю. В., Мезенцева О. М., Руденко Т. В., Осін Р. А. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 80 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних занять з курсу „Матеріали для наплавлення та напилювання, трібоматеріалознавство” для студентів напряму 6.050504 „Зварювання”. Кіровоград: КНТУ, 2012.- 68 с.
3. Костін О.М. Зварювальні матеріали: навч. Посібник. – Миколаїв: НУК, 2004 – 225.
4. Современные материалы для восстановления и упрочнения деталей машин: учебное пособие/ М.И. Черновол, Ф.И.Златопольский, Л.А. Лопата. --Кіровоград: КИСМ, 1994. –83 с.

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