



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



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Теорія зварювальних процесів</b>
<b>Викладач (-і)</b>	Іван Василенко, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту машин
<b>Контактний тел.</b>	+38(050) 156-38-25
<b>E-mail:</b>	vasylenko.ivan@gmail.com
<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, Telegram за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання таких дисциплін як «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Матеріалознавство».

**1. Мета і завдання дисципліни**

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є ознайомлення студентів з широким колом теоретичних питань, які стосуються процесів, що відбуваються при зварюванні, узагальнення їх у струнку систему теоретичних знань та прищеплення студентам навичок якісного та кількісного аналізу з теорії процесів зварювання

**Завданням вивчення дисципліни** є формування компетентностей:

- здатність до системного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

- здатність виявляти та вирішувати проблеми;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих задач;
- здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства;
- здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства;
- здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

### **знати:**

- фундаментальні положення теорії процесів зварювання, які лежить у основі усіх спеціальних і інших дисциплін по зварюванню;
- сутність теоретичних і практичних проблем, пов'язаних з утворенням зварного з'єднання;
- основні закони та фізичні, хімічні і механічні явища, які виникають при підготовці зварювального матеріалу до створення міцних зв'язків між окремими частками зварювальної деталі;
- фізико-хімічні процеси, що лежать у основі джерел енергії при зварюванні;
- термодформаційні процеси і перетворення в металах при зварюванні;

### **вміти:**

на основі виконаних розрахунків, або проведених експериментів, оцінювати вплив різних чинників на фізико-хімічні і механічні показники металу шва і зварного з'єднання та робити відповідні висновки.

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

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в проєктній діяльності

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

## 4. Програма навчальної дисципліни

**Тема 1.** Загальні відомості про зварювання.

Історія зварювання. Класифікація зварювальних процесів. Переваги зварювання.

**Тема 2.** Дугове зварювання.

Класифікація і сутність дугового зварювання. Електрична зварювальна дуга. Зони дуги. Вольт-амперна характеристика дуги. Рівняння Айртона. Довжина дуги. Магнітне дугтя. Особливості зварювальної дуги змінного струму.

**Тема 3.** Теплові процеси при дуговому зварюванні.

Теплові властивості зварювальної дуги. Плавлення і перенесення металу в дузі. Коефіцієнт розплавлення. Коефіцієнт наплавлення.

**Тема 4.** Металургійні процеси при зварюванні.

Поняття про зварюваність. Основні реакції в зоні зварювання. Кристалізація металу зварювальної ванни. Зони термічного впливу.

**Тема 5.** Деформації та напруження при зварюванні.

Причини виникнення зварювальних напружень та деформацій. Вплив зварювальних напружень на міцність конструкції. Заходи для зменшення зварювальних напружень і деформацій. Способи зняття внутрішніх напружень.

**Тема 6.** Технологія дугового зварювання.

Ручне дугове зварювання. Види зварних швів. Вибір режимів зварювання. Техніка виконання зварних швів. Зварювання при низьких температурах.

**Тема 7.** Газове зварювання.

Устаткування газозварювальних постів. Зварювальні пальники. Гази для зварювання та різання металів. Зварювальне полум'я. Кисневе різання.

**Тема 8.** Контактне зварювання.

Сутність контактного зварювання. Процеси, що відбуваються при контактному зварюванні. Стикове контактне зварювання. Точкове контактне зварювання. Шовне контактне зварювання.

**Тема 9.** Легування металу при зварюванні.

Шляхи легування металу. Легуючі елементи. Коефіцієнт переходу легуючого елемента. Вплив фізико-хімічної природи легуючого елемента на коефіцієнт переходу. Вплив ступеню грануляції легуючого елемента на коефіцієнт переходу. Коефіцієнт ефективності масообміну.

**Тема 10.** Контроль якості зварювання.

Основні дефекти зварних швів. Способи усунення дефектів зварних швів. Методи контролю зварних з'єднань.

**Тема 11.** Зварювання полімерів і пластмас.

Основні види полімерів і пластмас. Зварювання нагрітим газом. Зварювання контактним нагрівом. Зварювання струмами високої частоти. Зварювання тертям. Зварювання ультразвуком.

## 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. Аулін В.В., Василенко І.Ф., Красота М.В.. Теоретичне обґрунтування експлуатаційних властивостей деталей автомобілів, зміцнених композиційними покриттями, методомкластерних компонентів. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2020. Вип. 3(34). С. 54-65.

2. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов.– К.: Вища школа, 1976– 424 с.

3. Василенко І.Ф. Фізичні процеси при формуванні композиційних покриттів контактним наварюванням порошкових дротів. Збірник наукових праць КНТУ «Техніка в с/г виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація». Кіровоград: КНТУ, 2016. Вип. 29. С. 111-117

4. Ерохин А.А. Основы сварки плавлением.– М.: Машиностроение, 1973.– 448 с.

5. Петров Г.Л., Тумарев А.С. Теория сварочных процессов. - М.: Высш. шк., 1977.– 389 с.

6. Теорія зварювальних процесів. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни /Укл.: к.т.н. доц. М.В. Красота, к.т.н., доц. І.Ф. Василенко, к.т.н., доц. І.В. Шепеленко.– Кропивницький: ЦНТУ, 2019.– 46 с.

7. Теория сварочных процессов. Под ред. В.В. Фролова. – М.: Высш. шк, 1988.–559 с.

## **7. Інформаційні ресурси**

1. [uk.wikipedia.org/wiki/Зварювання](http://uk.wikipedia.org/wiki/Зварювання)
2. [b2b.imperija.com/ua/svarka-vidy-klassy.html](http://b2b.imperija.com/ua/svarka-vidy-klassy.html)
3. [moodle.kntu.kr.ua](http://moodle.kntu.kr.ua)

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри експлуатації та ремонту машин, Протокол №11 від 15.03.2022 р.