



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



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВЛЕННЯМ
Викладач (-і) <i>(фото за бажанням)</i>	Сергій Маркович , кандидат технічних наук, доцент
Контактний тел.	+38(095) 510-29-31
E-mail:	marko60@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	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.
Консультації	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.
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни "Зварювання плавленням" 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 ознайомлення студентів з широким колом теоретичних та практичних питань, які стосуються процесів, що відбуваються при зварюванні, узагальнення їх у струнку систему знань та прищеплення студентам навичок якісного та кількісного аналізу з теорії та практики процесів зварювання

Завданням вивчення дисципліни є формування компетентностей (КЗ–

загальних, КС – спеціальних (фахових)):

- КЗ.01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.
- КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- КЗ.04. Здатність виявляти та вирішувати проблеми.
- КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- КС.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих задач.
- КС.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.
- КС.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.
- КС.14. 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 проектній 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 Центральноросійському 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

Змістовний модуль 1

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 дуття. 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. Газы для зварювання та різання металів. Зварювальне полум'я. Кисневе різання.

Змістовний модуль 2.

Тема 8. Теоретичні та фізико-технологічні основи зварювання тиском.

Короткі відомості про атомно-кристалічну будову металів та сплавів. Дефекти кристалічної ґратки металів. Дифузійні процеси в твердих тілах. Структура поверхні металів. Формування з'єднань адгезійного типу. Особливості утворення з'єднань в твердій фазі та з розплавленням металів в зоні з'єднання.

Тема 9. Контактне зварювання.

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

Тема 10. Ультразвукове зварювання.

Принципова схема та сутність процесу. Технологія зварювання. Зварювальне устаткування. Особливості та сфери застосування ультразвукового зварювання.

Тема 11. Магнітно-імпульсне зварювання.

Принципова схема та сутність процесу. Технологія зварювання. Зварювальне устаткування. Особливості та сфери застосування магнітно-

імпульсного зварювання.

Тема 12. 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 13. Контроль якості зварювання.

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

Тема 14. 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, методом кластерних 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.
8. uk.wikipedia.org/wiki/Зварювання
9. b2b.imperija.com/ua/svarka-vidy-klassy.html
10. moodle.kntu.kr.ua

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