



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ЗВАРЮВАННЯ ТИСКОМ
Викладач (-і)	Сергій Маркович , кандидат технічних наук, доцент
Контактний тел.	+38(095) 510-29-31
Е-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 / facetoiface) / 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 "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

Мета: вивчення та засвоєння студентами основ технологічних процесів з'єднання сучасних конструкційних матеріалів способами зварювання тиском, а також устаткування й засобів механізації та автоматизації зварювальних і допоміжних операцій, характерних для цих способів зварювання.

Завдання:

- **методичні:** забезпечення послідовності викладення програмного матеріалу, взаємної обумовленості окремих тем та питань програми, свідомого засвоєння матеріалу з урахуванням знань з курсів загальної фізики, математики, інженерної графіки, електротехніки;

- **пізнавальні:** свідоме засвоєння програмних питань при оволодінні студентами теоретичних основ способів зварювання тиском, основні поняття та визначення; принципи технологічних процесів, функціонування окремих механізмів та систем забезпечення; конструктивні особливості основних технічних засобів для зварювання тиском; основні положення, налаштування та засоби забезпечення тривалої та безпечної технічної експлуатації обладнання.

- **практичні:** здобуття практичних навичок у розробці технологічних процесів зварювання деталей та конструкцій, виготовлених з металів, неметалів та композиційних матеріалів.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- суть процесів і природу утворення з'єднань для різних способів зварювання тиском;
- зварюваність різних матеріалів при зварюванні тиском;
- методику розрахунку і вибору параметрів режиму зварювання та їх вплив на якість зварних з'єднань;
- устаткування зварювання тиском;
- основи розробки технологічного процесу;
- контроль якості зварних з'єднань;
- охорону праці, техніку безпеки, протипожежні заходи і екологію навколишнього середовища при виконанні роботи на машинах для зварювання тиском.

Студент повинен вміти:

- вибрати оптимальний спосіб зварювання виробу, виходячи з його конструкції, умов роботи та матеріалу;
- розрахувати зварне з'єднання;
- вибрати основні параметри режиму зварювання;
- вибрати устаткування для зварювання;
- спроектувати складально-зварювальне оснащення;
- розробити технологічний процес, що забезпечує високу продуктивність, при мінімальних енергетичних витратах, нормальних санітарно-гігієнічних умовах праці та мінімальному впливу на екологію навколишнього середовища.

Компетентності.

Здатність втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

Здатність розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів.

Здатність розробляти плани і проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети та зорієнтовані на наявні ресурси.

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 Центральноукраїнському національному технічному 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. Основні способи і класифікація зварювання тиском.

- 1.1. Історична довідка про зварювання матеріалів тиском.
- 1.2. Основні параметри процесів.
- 1.3. Класифікація способів зварювання тиском за видами енергетичної взаємодії та параметрам активації.
- 1.4. Технологічні схеми процесів зварювання тиском

Тема 2. Теоретичні та фізико-технологічні основи зварювання тиском.

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

Тема 3. Машини для контактного зварювання.

- 3.1. Загальні відомості та основні вимоги.
- 3.2. Загальний пристрій машини контактного зварювання
- 3.3. Механізми стиснення.
- 3.4. Електрична частина і її характеристики
- 3.5. Апаратура ерування машинами

Тема 4. Технологія точкового зварювання.

- 4.1. Схеми точкової зварювання
- 4.2. Формування ядра і його міцність
- 4.3. Підготовка до точкового зварювання і правка зварних деталей

- 4.4. Вибір режиму точкового зварювання
- 4.5. Зварювання різних матеріалів
- 4.6. Зварювання матеріалів нерівної товщини
- 4.7. Одностороннє точкове зварювання

Тема 5. Технологія стикового зварювання.

- 5.1. Принципова схема та сутність процесу
- 5.2. Параметри режиму стикового зварювання опором та оплавленням.
- 5.3. Загальний пристрій машини для стикової зварки
- 5.4. Конструкції машин для зварки опором
- 5.5. Конструкції універсальних машин для зварки оплавленням
- 5.6. Конструкції спеціальних стикових машин

Тема 6. Технологія шовного зварювання.

- 6.1. Різновиди шовного зварювання
- 6.2. Формування з'єднання при шовному зварюванні
- 6.3. Підготовка до зварювання
- 6.4. Формування з'єднання при шовному зварюванні
- 6.5. Підготовка до зварювання
- 6.6. Режими зварювання

Тема 7. Технологія рельєфного зварювання

- 7.1. Різновиди рельєфного зварювання
- 7.2. Формування з'єднання і його міцність
- 7.3. Підготовка деталей до зварки
- 7.4. Вибір параметрів режиму рельєфного зварювання
- 7.5. Машини для рельєфного зварювання

Змістовний модуль 2

Тема 8. Ультразвукове зварювання.

- 8.1. Принципова схема та сутність процесу
- 8.2. Технологія зварювання.
- 8.3. Зварювальне устаткування.
- 8.4. Особливості та сфери застосування ультразвукового зварювання.

Тема 9. Зварювання тертям

- 9.1. Принципова схема та сутність процесу
- 9.2. Технологія зварювання.
- 9.3. Зварювальне устаткування.
- 9.4. Особливості та сфери застосування зварювання тертям.

Тема 10. Магнітно-імпульсне зварювання.

- 10.1. Принципова схема та сутність процесу
- 10.2. Технологія зварювання.
- 10.3. Зварювальне устаткування.
- 10.4. Особливості та сфери застосування магнітно-імпульсного зварювання.

Тема 11. Зварювання вибухом.

- 11.1. Принципова схема та сутність процесу
- 11.2. Технологія зварювання.

11.3. Зварювальне устаткування.

11.4. Особливості та сфери застосування зварювання вибухом.

Тема 12. Дифузійне зварювання.

12.1. Принципова схема та сутність процесу

12.2. Технологія зварювання.

12.3. Зварювальне устаткування.

12.4. Особливості та сфери застосування дифузійного зварювання

Тема 13. Високочастотне зварювання.

13.1. Принципова схема та сутність процесу

13.2. Технологія зварювання.

13.3. Зварювальне устаткування.

13.4. Особливості та сфери застосування високочастотного зварювання.

Тема 14. Холодне зварювання.

14.1. Принципова схема та сутність процесу

14.2. Технологія зварювання.

14.3. Зварювальне устаткування.

14.4. Особливості та сфери застосування холодного зварювання.

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. Наливайко В.М. Обладнання для контактної зварювання, наварювання та припикання: Навч. посібник / В.М. Наливайко, Ф.І. Василенко, М.І. Черновол та ін.; За ред. В.М. Наливайко, Ф.І. Василенко. - Кіровоград, 2000. -442 с.

2. Чуларис А.А. Технология сварки давлением / А.А. Чуларис, Д.В. Рогозин. – Ростов н/л: Феникс, 2006. – 221 с.

3. Квасницький В.В. Спеціальні способи зварювання: Навчальний посібник / В.В. Квасницький. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 437 с.

4. Орлов Б.Д. Технология и оборудование контактной сварки / Б. Д. Орлов. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.

5. Кочергин К.А. Контактная сварка / К.А. Кочергин. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987. – 240 с.

6. Гельман А.С. Основы сварки давлением / А.С. Гельман. – М.: Машиностроение, 1970. – 312 с.

7. Тимченко В.А. Роботизация сварочного производства / В.А.Тимченко, А.А. Сухомлин. – К.: Техника, 1988. – 209 с.
8. Карпенко А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві : Навч. посібник/ А.С.Карпенко. -2-ге вид., перероб. та доп.. -К.: Арістей, 2006. -272 с.
9. Голошубов В.І. Зварювальні джерела живлення : Навч. посібник/ В.І.Голошубов. -К.: Арістей, 2005. -448 с.
10. Фартушний В.Г. Оборудование для сварки, наплавки, плазменного упрочнения и напыления: Каталог-справочник/ Сост.: В.Г.Фартушний, Г.И.Лашенко, Ю.А.Никитюк. -К.: Екотехнологія, 2002. -58 с.
11. Патон Б.Е. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: К.В. Фролов и др. - М.: Машиностроение. М38 Оборудование для сварки. Т.IV-6 / В.К. Лебедев, С.И. Кучук-Яценко, А.И. Четверо и др. - К.: Машиностроение, 1999. - 496 с.
12. Черновол М.І. Обладнання ремонтних підприємств: Підручник/ М.І. Черновол, М.В. Власенко, В.М. Наливайко, В.С. Кухаренко. -К.: Урожай, 1996. - 272 с.
13. Кучук-Яценко. Контактная стыковая сварка непрерывным оплавлением / Кучук-Яценко, В.К. Лебедев. – К.: Наукова думка, 1976. – 213 с.

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