

Міністерство освіти і науки України
Глухівський національний педагогічний університет
ім. О. Довженка

Факультет технологічної та професійної освіти Кафедра професійної
освіти та комп'ютерних технологій

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА на тему:

**«ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ОПАНУВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ З
МЕТОДИКОЮ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ»**

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Будівництво та зварювання)

Освітній ступінь: магістр

Виконавець:

Скоченко Володимир Вікторович

магістрант 62 М-Пр(Б) групи

Науковий керівник:

д-р. техн. наук. проф. Єсипенко А. Д.:

Дата захисту: 16 грудня 2023р.

Оцінка: _____

Підпис членів комісії:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Кафедра професійної освіти та комп'ютерних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Завдання на магістерську роботу

магістранта Скоченка Володимира Вікторовича.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Будівництво та зварювання).

Освітній ступінь: “*Магістр*”

1. «Діджиталізація як засіб підвищення ефективності опанування зварювальних технологій в будівництві з методикою викладання теми»

2. Керівник магістерської роботи: д-р. техн. наук. проф. Єсипенко

3. Завдання магістерського дослідження:

- Проаналізувати існуючі методики та програми для викладання теми.

Визначити їх переваги та недоліки, інтегрувати знайдені підходи в аналіз.

- Розглянути використання сучасних технологій та інструментів, які

допоможуть покращити якість навчання.

- Провести аналіз сучасних технологій та застосування їх в освітньому

процесі.

- Створити навчальні матеріали, які відповідають вашій методиці

викладання.

- Розглянути можливості використання діджиталізації для покращення

навчання та оцінки студентів в контексті зварювання.

4. Джерельна база магістерського дослідження: наукові статті, підручники, методична база університету, періодичні видання, дисертації, інтернет - джерела та інше.

5. Термін подання завершеної роботи – 10 грудня 2023р.

6. Консультанти з роботи із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1 розділ	Єсипенко А.Д		
2 розділ	Єсипенко А.Д.		
3 розділ	Єсипенко А.Д		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Отримання консультації у керівника, вивчення наукової літератури, розробка плану роботи, визначення об'єкту, предмету, мети, гіпотези, завдань дослідження, критеріїв оцінювання.	До 15 січня 2023р.
2	Робота над теоретичною частиною дослідження, аналіз літературних джерел. Розробка методики дослідно-експериментальної роботи.	Лютий-квітень 2023р.
3	Подання теоретичної частини роботи для першого читання науковим керівником.	17 травня 2023р.
4	Подання II частини роботи для першого читання науковим керівником	19 червня 2023р.
5	Розробка методичної частини роботи	До 21 жовтня 2023р.
6	Подання робочого варіанту дослідження на перевірку науковому керівнику.	До 25 листопада 2023р.
7	Отримання рецензій, подання роботи і рецензій науковому керівникові.	До 1 грудня 2023р.
8	Доопрацювання магістерської роботи з урахуванням рекомендацій рецензентів, наукового керівника, кафедри. Остаточне оформлення роботи, подання її науковому керівникові на підготовку відзиву.	До 5 грудня 2023р.

7. Дата видачі завдання: 12 січня 2022р.

Науковий керівник: проф. док. тех. наук. Єсипенко А.Д.

Завдання прийняв до виконання Сковченко В.В. _____

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПАНУВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ	7
1.1 Теоретичні аспекти зварювальних технологій у будівництві.....	7
1.2 Сучасний стан та виклики у викладанні зварювальних технологій.....	17
1.3 Роль діджиталізації у вдосконаленні навчання зварювальних технологій.....	28
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I.....	38
РОЗДІЛ 2: ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	39
2.1 Аналіз позитивних впливів діджиталізації на підвищення ефективності навчання в професійній освіті.....	39
2.2. Використання діджиталізації під час підготовки та використання для викладання теми.....	45
2.3 Позитивні впливи діджиталізації на підвищення ефективності навчання.....	54
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II	67
РОЗДІЛ III: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ	68
3.1 Перспективи впровадження цифрових технологій у викладання зварювальних технологій.....	68
3.2 Методичні матеріали для опанування зварювальних технологій	76
3.3 Сучасні технології у формуванні методичної компетентності педагогів професійного навчання під час дистанційного навчання.....	84
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	99

ВСТУП

В сучасному світі діджиталізація є одним із чинників, що формує інноваційний фундамент у різних галузях. Однією з таких галузей є будівельна індустрія, де впровадження цифрових технологій розширює можливості і підвищує ефективність різних процесів. Зокрема, зварювальні технології в будівництві визначають не лише якість, а й безпеку споруд. У цьому контексті актуалізується питання опанування зварювальних технологій та викладання цієї теми.

Використання цифрових засобів у навчанні може стати ефективним інструментом для підвищення рівня освіти в області будівельних технологій, забезпечуючи студентам і фахівцям доступ до інноваційних методик та практичних навичок. Магістерська робота спрямована на вивчення та аналіз можливостей діджиталізації для підвищення ефективності опанування зварювальних технологій у будівництві.

В світі стрімкого технологічного розвитку і поглибленого використання цифрових інструментів у всіх сферах життя, будівельна галузь не може залишатися осторонь цього процесу. Зварювання, як ключовий елемент будівельних технологій, вимагає постійного вдосконалення та адаптації до нових вимог і стандартів. Діджиталізація в цьому контексті стає необхідним інструментом для забезпечення високого рівня професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі будівництва.

Магістерська робота спрямована на розгляд сучасних технологій зварювання. Це дозволить ефективно поєднати теоретичні знання із сучасними техніками зварювання, роблячи процес вивчення більш доступним та інтерактивним для здобувачів освіти.

В межах даної магістерської роботи буде проведено аналіз та розгляд рекомендацій для вдосконалення методики викладання зварювальних технологій за допомогою цифрових інструментів.

У сучасному світі впровадження цифрових рішень у будівельній сфері не тільки підвищує ефективність робочих процесів, але і визначає нові стандарти безпеки та якості. Зварювальні технології, як ключовий елемент будівельних конструкцій, вимагають від фахівців високого рівня підготовки, який може бути досягнутий завдяки використанню сучасних методик викладання.

Дослідження з використанням цифрових засобів для кращого розгляду опанування зварювальних технологій.

Об'єктом дослідження є освітній процес підготовки педагогів професійного навчання.

Предметом дослідження є цифрові технології під час підготовки майбутніх педагогів професійного навчання.

Метою даної магістерської роботи є аналіз та обґрунтування впливу діджиталізації на процес опанування зварювальних технологій в будівництві.

Завдання магістерської:

- Провели огляд різних статей, що стосуються зварювальних технологій та цифрових інструментів у будівництві.
- Визначили, тенденції та відомості, що вже існують у літературі.
- Зібрав інформацію про існуючі підходи до викладання зварювальних технологій.
- Визначили плюси та мінуси вже існуючих .
- Розглянули сучасні цифрові технології, що використовуються в освіті.
- Оцінили їхню застосовність та ефективність для навчання зварювальних технологій.
- Розглянув різні види, враховуючи сучасні підходи до цифрового викладання та особливості зварювання.
- Створив методичні завдання для підсумкового контролю знань з теми дослідження.

Практичне значення магістерської роботи полягає у вдосконаленні навчального процесу зварювальних технологій в будівництві через впровадження цифрових інструментів.

Результати дослідження вказують на те, що використання цифрових інструментів у викладанні зварювальних технологій в будівництві суттєво поліпшує процес опанування цієї теми здобувачами освіти та майбутніми педагогами професійного навчання.

Отже, результати дослідження свідчать про перспективні можливості впровадження цифрових технологій у навчання зварювальних технологій в будівництві та їхній позитивний вплив на підготовку фахівців у даній галузі.

РОЗДІЛ І: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПАНУВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВНИЦТВІ

1.1. Теоретичні аспекти зварювальних технологій у будівництві.

Зварювання - це технологічний процес з'єднання металевих або інших матеріалів за допомогою плавлення та подальшого затвердіння. Цей процес широко використовується в промисловості для створення та ремонту різноманітних конструкцій, виробів і обладнання.

Зварювання важливе в різних галузях, таких як автомобільна промисловість, суднобудування, нафто- та газовидобувна промисловість, будівництво та багато інших. Важливо дотримуватися безпечних практик при зварюванні, оскільки це може бути небезпечним процесом, пов'язаним із великими температурами та виділенням шкідливих газів. [45.]

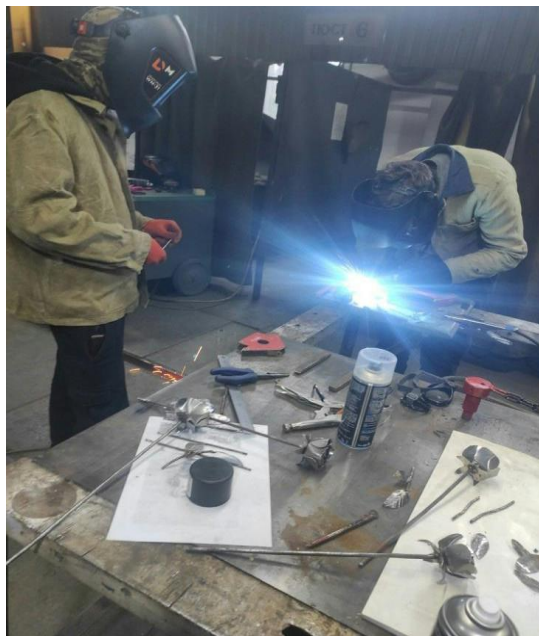


Рис.1 Процес зварювання в лабораторії

Основні види зварювання:

1. Дугове зварювання:

- *Металеве дугове зварювання:* Здійснюється за допомогою металевого електрода, який плавиться та формує розплавлений метал, що з'єднує зварювані деталі.

- *Тигельне (TIG) зварювання:* Використовує нерозчинний тигель для створення дуги, контролюється за допомогою ручного електрода.
- *Mig (MIG) та mag (MAG) зварювання:* Здійснюється за допомогою автоматизованої подачі дроту, який розплавляється та з'єднує металеві деталі.

2. Газове зварювання:

- *Ацетиленове зварювання:* Використовує ацетилен для створення

полум'я, яке розплавляє металеві поверхні для їхнього з'єднання.

3. Лазерне та плазмове зварювання:

- *Лазерне зварювання:* Використовує лазерний промінь для розплавлення металу.
- *Плазмове зварювання:* Використовує плазму для створення високотемпературного струменя для з'єднання матеріалів.

Зварювальні технології в будівництві відіграють важливу роль у забезпеченні міцності та стійкості конструкцій. Однією з основних технік є дугове зварювання, яке використовує тепловий ефект від електричного дугового розряду для плавлення металевих поверхонь. Цей процес є широко застосовуваним у будівництві завдяки своїй ефективності та здатності з'єднувати різні типи металів.

Однією з ключових переваг зварювання є можливість створення міцних і надійних з'єднань між металевими елементами. Це особливо важливо в будівництві, де конструкції піддаються великим навантаженням і впливам зовнішнього середовища. Зварювання також дозволяє з'єднувати елементи різної форми та розміру, що розширює можливості дизайну та конструкції.

Помітною частиною зварювальних технологій є лазерне зварювання, яке використовує енергію лазерного променя для плавлення металу. Цей метод дозволяє отримати високу якість з'єднань з меншим впливом на навколишню область, що робить його популярним у виробництві тонких конструкцій та високоточних деталей.

Зварювання в будівництві також пов'язане з важливими аспектами безпеки. Оптимальний вибір матеріалів, контроль за якістю зварювання та відповідність технічним стандартам є ключовими елементами у забезпеченні тривалої експлуатації конструкцій. Правильна підготовка поверхні та відповідна температурна регуляція гарантують ефективне з'єднання металевих компонентів.[47.]

У світлі технологічного розвитку появляються нові методи зварювання, такі як плавлення пудри та електронне зварювання, які пропонують покращені характеристики і відкривають нові перспективи для використання в будівництві. Ці технології сприяють підвищенню продуктивності та якості виробництва, що робить їх привабливими для сучасних будівельних проектів.

Зварювальні технології у будівництві також інтегруються в концепції сталевих та металоконструкційного будівництва. Сталеві конструкції, зі своєю високою міцністю та можливістю виготовлення на заводах в умовах контрольованого середовища, стали основним елементом у великих будівлях, включаючи мости, хмарочоси та інфраструктурні споруди. Здатність сталі до зварювання дозволяє ефективно реалізовувати складні архітектурні концепції та забезпечує їх стійкість та надійність.

Наявність автоматизованих систем зварювання також сприяє збільшенню продуктивності та зниженню витрат часу. Роботизовані зварювальні системи можуть ефективно виконувати рутинні операції, забезпечуючи високу швидкість та стійкість якості з'єднань. Це особливо актуально у виробничих умовах, де потрібно здійснювати повторювані операції з великою точністю.

Зварювання також відіграє важливу роль у сфері ремонту та реконструкції будівель. Можливість точного та міцного з'єднання дозволяє відновлювати структурну цілісність об'єктів, забезпечуючи їхню довговічність та безпеку. Такі заходи з реконструкції дозволяють використовувати наявні ресурси та максимізувати термін служби будівель та споруд.

Узагальнюючи, зварювальні технології в будівництві є важливим елементом, який сприяє створенню міцних та стійких конструкцій,

забезпечуючи їх ефективність, безпеку та тривалу експлуатацію. Технологічний прогрес у цій галузі продовжує впливати на розвиток будівельної індустрії, розширюючи можливості та підвищуючи якість будівельних проектів.

Дугове зварювання - це процес, при якому металеві деталі з'єднуються за допомогою плавлення матеріалів і подальшого створення зварного з'єднання.

Основним елементом цього процесу є електрична дуга, яка утримується між зварювальним електродом та зварювальною деталлю. Ця дуга розплавляє поверхні матеріалів, і після її вимкнення розплавлений метал затвердіває, утворюючи з'єднання.

Основні етапи дугового зварювання:

1. Підготовка матеріалів:

- До початку процесу необхідно підготувати зварювальні деталі. Це може включати в себе очищення поверхонь від бруду, іржі або фарби.

2. Вибір електрода:

- Вибір правильного типу електрода важливий для успішного зварювання. Різні типи електродів призначені для роботи з різними типами металів і умовами.

3. Встановлення обладнання:

- Зварювальний апарат налаштовується залежно від типу дугового зварювання, вибраного електрода та властивостей матеріалів.

4. Створення дуги:

- Запускається електрична дуга між електродом та зварювальною

деталлю. Для цього можна використовувати ручний або автоматизований метод.

5. Зварювання:

- Під час утримання дуги розплавлений метал подається з електрода на зварювальну поверхню, де відбувається створення з'єднання.

6. Контроль якості:

- Після завершення зварювання проводиться контроль якості з'єднання, включаючи визначення відповідності розмірів та міцності.

Дугове зварювання застосовується в різних галузях, таких як виробництво автомобілів, будівництво, суднобудування, аерокосмічна промисловість та інші.

Важливо враховувати правила безпеки при здійсненні дугового зварювання, оскільки це пов'язано з високою температурою та можливим виділенням шкідливих речовин.[34.]

Газове зварювання - це процес з'єднання металевих деталей за допомогою термічного впливу гарячого пламені газу. Основними видами газового зварювання є ацетиленове зварювання та кисневе газове зварювання.

1. Ацетиленове зварювання:

- **Підготовка обладнання:** Для ацетиленового зварювання використовують особливі газові балони для ацетилену та кисню.

Ацетилен подається під тиском через горелку разом з киснем, створюючи гарячий полум'я.

- **Створення гарячого полум'я:** Полум'я вище 3000 градусів

Цельсія, і його температура може бути регульована для різних видів металів і завдань.

- **Розплавлення та з'єднання:** Гарячий потік ацетилену та кисню розплавляє метал, а потім матеріали з'єднуються або заповнюються залишковим металом.

2. Кисневе газове зварювання (ОГС):

- **Підготовка обладнання:** ОГС використовує кисень для забезпечення горіння газового пальника. Кисень і горючий газ

(наприклад, ацетилен, пропан або метан) подаються через окремі канали пальника.

- **Створення гарячого полум'я:** Після суміші кисню та горючого газу подається через пальник, утворюється гарячий потік, розплавляючи метал.

- **З'єднання матеріалів:** Розплавлений метал використовується для з'єднання або заповнення з'єднання між деталями.

Газове зварювання використовується в різних галузях, включаючи будівництво, ремонт і виготовлення металевих конструкцій, а також в суднобудівництві та інших сферах промисловості. Важливо дотримуватися правил безпеки, оскільки використання гарячого пламені може бути небезпечним.[46.]

Лазерне та плазмове зварювання є сучасними технологіями, які використовують лазери або плазму для розплавлення та з'єднання матеріалів.

Обидва методи мають свої переваги і застосовуються в різних сферах промисловості.

Лазерне зварювання:

1. Принцип роботи:

- Використовується концентрований лазерний промінь, який точково концентрується на зварювальній поверхні.
- Енергія лазера розплавляє метал, утворюючи зварне з'єднання.

2. Переваги:

- Висока точність і контроль над процесом.
- Можливість зварювання тонких матеріалів.
- Мінімальна теплова деформація навколишніх зон.

3. Застосування:

- Електроніка та мікроелектроніка.
- Виробництво медичного обладнання.
- Автомобільна та аерокосмічна промисловість.

Плазмове зварювання:

1. Принцип роботи:

- Плазма утворюється високотемпературним струменем газу, зазвичай аргону, який електрично збуджується.
- Розплавлений метал витікає через цей плазмовий струмінь, утворюючи з'єднання.

2. Переваги:

- Висока швидкість зварювання.
- Здатність працювати з товстими металевими листами.
- Можливість зварювання провідних та непровідних матеріалів.

3. Застосування:

- Великі промислові конструкції.
- Автомобільна виробництво.
- Виготовлення трубопроводів та інших металевих деталей.

Спільні характеристики:

1. Точність:

- Обидва методи можуть забезпечити високу точність і деталізацію.

2. Використання в автоматизованих системах:

- Обидва методи можуть бути інтегровані в автоматизовані виробничі лінії.

3. Високотехнологічність:

- Лазерне та плазмове зварювання відносяться до високотехнологічних методів, що дозволяє їм вирішувати різноманітні завдання в сучасній промисловості.

Обидва методи мають свої сильні сторони, і вибір між ними залежить від конкретних вимог проекту, типу матеріалів і ефективності виробництва.

Точність у зварюванні є важливим аспектом при виготовленні металевих конструкцій та деталей. Це особливо актуально в тих галузях, де вимагається висока ступінь геометричної точності та збереження визначених розмірів. Різні методи зварювання демонструють різні рівні точності.

Наприклад, лазерне зварювання відоме своєю високою точністю завдяки можливості точного направлення лазерного променя на робочу поверхню.

У сучасному виробництві автоматизовані системи зварювання сприяють підвищенню точності процесу. Використання технологій управління якістю зварювання та систем обробки зварювальних швів (СОЖ) робить можливим досягнення високих стандартів точності при великих обсягах виробництва.

Однак точність зварювання не обходиться без уваги до кваліфікації та досвіду оператора. Навички управління зварювальним обладнанням, вміння контролювати параметри процесу та адаптуватися до конкретних вимог проекту грають ключову роль у забезпеченні точності зварювання.

Зважаючи на різноманітність матеріалів, з якими може працювати зварювальний процес, важливо підкреслити, що різні метали можуть вимагати специфічного підходу для досягнення необхідного рівня точності у зварювальному процесі. Таким чином, точність у зварюванні є результатом комплексної взаємодії різних факторів, що включають технології, обладнання та професійні навички операторів.

Точність у зварюванні визначається не лише високотехнологічними методами та сучасним обладнанням, але й відданим підходом операторів. У виробничому середовищі точність стає вирішальною при виготовленні складних компонентів, особливо тих, де важлива геометрична точність та стабільність з'єднань.



Рис. 2 Підготовка до зварювання

Для досягнення високої точності у зварюванні, важливо враховувати властивості матеріалів та умови процесу. Використання розумних систем управління та моніторингу дозволяє операторам реагувати на зміни у реальному часі, забезпечуючи стабільність та надійність кінцевого з'єднання.

Технології автоматизації також грають важливу роль у покращенні точності зварювання. Роботизовані системи можуть програмно контролювати кожен етап процесу, від налаштування обладнання до точного нанесення зварювального матеріалу. Це дозволяє уникнути помилок, пов'язаних з людським фактором, та забезпечує стабільність у виробничому середовищі.

На практиці, точність у зварюванні не тільки підвищує якість кінцевого продукту, але й впливає на економічні аспекти виробництва. Уникнення дефектів та відновлення виробів зменшують витрати на ремонт та підвищують ефективність виробництва. Точність у зварюванні, таким чином, виступає не лише як технічна вимога, але і як ключовий елемент у створенні високоефективних та надійних зварювальних процесів.

Зварювальні технології в будівництві відіграють вирішальну роль у забезпеченні міцності та стійкості конструкцій. Вони використовуються для з'єднання металевих елементів та структур, що створює надійні та ефективні з'єднання, спроможні витримувати навантаження та забезпечувати довговічність споруд.

Однією з ключових областей використання зварювання в будівництві є виготовлення металевих каркасів для будівель та мостів. Зварювання дозволяє створювати міцні та стійкі конструкції, які можуть витримувати різноманітні умови експлуатації. Мостові конструкції, наприклад, часто виготовляються за допомогою зварювання, що дозволяє створювати легкі, але міцні та стійкі перекриття.[43.]

Зварювання також застосовується у виготовленні металевих каркасів для інфраструктурних об'єктів, таких як аеропорти, тунелі та енергетичні споруди.

Великі сталеві конструкції відомі своєю високою міцністю та стійкістю, що робить їх неперевершеними для великих будівель та споруд.

Зварювання в будівництві також використовується для ремонту та утримання металевих конструкцій, забезпечуючи їхню надійність та безпеку.

Важливою перевагою зварювання є можливість швидкого та ефективного відновлення пошкоджених частин конструкцій без необхідності їх повного заміщення.

Таким чином, зварювальні технології в будівництві є необхідною складовою для створення міцних, стійких та ефективних металевих конструкцій, які використовуються у різних галузях цієї сфери.

Високотехнологічність у зварюванні визначається використанням сучасних технологій, обладнання та методів для забезпечення ефективності, якості і безпеки зварювальних процесів. Технологічні новації в галузі зварювання сприяють поліпшенню продуктивності, зниженню витрат і підвищенню якості зварювальних з'єднань. Ось деякі аспекти високотехнологічного зварювання:

Автоматизація і роботизація: Використання роботів і автоматизованих систем для виконання зварювальних операцій дозволяє підвищити швидкість, точність і рівномірність процесу.

Лазерне та ПЛАЗ-зварювання: Високоенергетичні лазери або плазмові дуги використовуються для отримання високої якості зварювальних з'єднань в різних матеріалах. Це дозволяє здійснювати точні зварювальні операції при високій швидкості.

Інертний газ і підвищений тиск: Використання спеціальних газів (наприклад, аргону) та контроль підвищеного тиску допомагає уникнути окислення та інших дефектів у зварювальних з'єднаннях.

Ультразвукове зварювання: Використання ультразвука для створення зварювального з'єднання. Цей метод дозволяє зварювати матеріали без використання допоміжних матеріалів (наприклад, зварювального дроту).

3D-друкування металів: Використання аддитивних технологій для створення складних металевих конструкцій безпосередньо з цифрового макету.

Системи моніторингу якості: Використання сучасних систем візуального контролю, нейромереж та інших технологій для постійного моніторингу якості зварювання та виявлення дефектів в реальному часі.

Інтернет речей (IoT): Впровадження сенсорів та з'єднання зварювального обладнання з мережею для забезпечення збору даних, аналізу та оптимізації процесів.

Ці технології спрямовані на підвищення продуктивності, ефективності та якості зварювальних робіт, що робить їх важливими компонентами в сучасній промисловості.

1.2 Сучасний стан та виклики у викладанні зварювальних технологій

Сучасний стан викладання зварювальних технологій може бути визначений рядом факторів:

- 1. Технологічні інновації:** Зварювання є технологічною галуззю, яка постійно розвивається. Викладачі повинні слідкувати за останніми технологічними інноваціями, щоб підготувати студентів до роботи з сучасним обладнанням та методами.
- 2. Актуалізація навчальних програм:** Навчальні програми повинні відповідати сучасним стандартам і вимогам промисловості. Важливо внести зміни в програми зварювання, щоб вони відображали найновіші стандарти якості та безпеки.
- 3. Підготовка до викликів промисловості:** Сучасна промисловість стикається з викликами, такими як збільшення автоматизації, роботизації та використання інтелектуальних технологій. Викладання повинно охоплювати навички, необхідні для роботи в цих умовах.
- 4. Екологічні вимоги:** У зварювальній галузі росте увага до екологічних питань та ефективного використання ресурсів. Важливо включити в

навчальні програми питання стосовно сталого розвитку та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

5. **Міждисциплінарність:** Зварювання часто взаємодіє з іншими галузями, такими як інженерія, матеріалознавство та інші. Важливо забезпечити міждисциплінарний підхід у викладанні зварювання для розвитку комплексних навичок у студентів.

Виклики у викладанні зварювальних технологій можуть включати:

1. **Необхідність оновлення обладнання:** Деякі навчальні заклади можуть зіткнутися з викликами в оновленні та підтримці сучасного зварювального обладнання.
2. **Нестача викладачів:** Зварювальні викладачі повинні мати достатній досвід та навички, інакше може виникнути нестача кваліфікованих викладачів.
3. **Адаптація до змін у вимогах промисловості:** постійно
Необхідно

адаптувати навчальні програми до змін у вимогах промисловості та ринку

праці.

1. **Забезпечення безпеки:** Зварювання пов'язане з певними ризиками та необхідно високий рівень дотримання правил безпеки. Підготовка студентів до роботи в безпечних умовах є важливим завданням.

Для подолання цих викликів важливо співпрацювати з промисловістю, оновлювати навчальні програми та забезпечувати доступ до сучасного обладнання для практичної підготовки студентів.[44.]

Екологічні вимоги в зварюванні стають все більш актуальними, оскільки промисловість поступово переходить до більш сталого і екологічно відповідального виробництва. Декілька аспектів екологічних вимог у зварювальній галузі включають:

1. **Матеріали та відходи:**

•

Вибір матеріалів: Важливо враховувати вибір матеріалів для зварювання, оскільки деякі матеріали можуть бути менш витратними з точки зору енергії та ресурсів.

- **Управління відходами:** Ефективне використання матеріалів та відновлення відходів можуть допомогти зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

2. Енергоефективність:

- **Вибір технологій:** Використання енергоефективних методів зварювання та обладнання сприяє зменшенню споживання енергії та викидів парникових газів.

3. Викиди газів:

- **Контроль викидів:** Важливо використовувати обладнання, яке мінімізує викиди шкідливих газів та диму під час зварювання.
- **Використання зелених газів:** Деякі технології дозволяють замінити традиційні гази більш екологічно чистими альтернативами.

4. Безпека праці:

- **Заходи безпеки:** Забезпечення безпечних умов праці є не тільки питанням безпеки праці, але і аспектом екологічної відповідальності, оскільки безпечні умови допомагають уникнути аварій і викидів шкідливих речовин.

5. Обслуговування та ремонт обладнання:

- **Планове обслуговування:** Регулярне обслуговування та планові ремонти обладнання можуть допомогти тривалому та ефективному його використанню, що в свою чергу сприяє зменшенню відходів та енерговитрат.

Врахування цих аспектів дозволяє галузі зварювання не лише забезпечувати високу якість виробів, але й робити це екологічно відповідально.

Крім того, сучасні технології, такі як лазерне та плазмове зварювання, можуть виявитися менш енерговитратними та екологічно чистими альтернативами до традиційних методів.

Викладання зварювальних технологій вимагає специфічних підходів через свою технічну природу. Ось деякі особливості, які можуть бути важливими при викладанні цих технологій:

1. **Підхід:** Зварювання - це великою мірою практичний **Практичний**

навичка, і навчання повинно включати значну кількість практичних вправ. Забезпечення доступу до відповідного обладнання та майстерні для вправ на практиці є критично важливим.

1. **Безпека:** Зварювання пов'язане з ризиком травм, тому безпека має велике значення. Викладачі повинні наголошувати на дотриманні правил безпеки, використанні відповідного захисту та навчати студентів правильним технікам роботи.
2. **Робота з обладнанням:** Сучасні зварювальні технології використовують різні види обладнання, включаючи зварювальні апарати, газові факели, різальні машини та інше. Важливо вчити студентів ефективно використовувати це обладнання.
3. **Теоретичні знання:** Поряд з практичними вправами важливо включати теоретичні аспекти зварювання, такі як принципи дії різних видів зварювання, властивості матеріалів, технічні стандарти тощо.
4. **Акцент на якості:** Викладання студентам не лише вміння виконувати зварювальні роботи, але і розуміння важливості якості. Відомості про критерії якості зварювання і вміння їх визначати є ключовим елементом.
5. **Технологічна оновленість:** Зварювання постійно розвивається, тому важливо включати в навчальні програми останні технологічні досягнення та тренди в галузі.
7. **Підтримка індивідуального розвитку:** Студенти можуть мати різний рівень досвіду та навичок. Важливо створити навчальну програму, яка дозволяє індивідуалізований підхід до розвитку навичок здобувачів освіти.

8. Практика в реальних умовах: Деякі учбові програми можуть включати можливість стажування або практики в реальних умовах на виробництві для здобуття додаткового досвіду.

Врахування цих особливостей може сприяти ефективному вивченню та розвитку навичок у студентів, які вивчають зварювання.[41.]

Практичний підхід до викладання зварювальних технологій включає в себе кілька ключових елементів:

1. Лабораторні роботи та майстер-класи: Важливо організувати лабораторні заняття та майстер-класи, де студенти отримують можливість навчатися на реальних зварювальних об'єктах. Це може включати в себе роботу з різними видами зварювання, такими як дугове, газове, опірне тощо.

2. Використання сучасного обладнання: Забезпечення доступу до сучасного зварювального обладнання дозволяє студентам вивчати нові технології та методи. Інструкції з користування та ефективного обслуговування обладнання також є важливим елементом.

3. Проекти та завдання реального життя: Створення проектів, які відображають реальні ситуації, може поліпшити розуміння студентів про те, як застосовувати знання в практичних умовах. Наприклад, створення металоконструкцій або виготовлення зварювальних зразків для тестування.

4. Вивчення різних матеріалів: Зварювання включає роботу з різними матеріалами, такими як сталь, алюміній, титан тощо. Практичні справи повинні охоплювати різні матеріали та різні методи їх обробки.

- 1. Зосередження на техніці та технологічних відмінностях:** Практичне навчання повинно включати в себе вивчення різних технік зварювання та їх відмінностей. Наприклад, ручне зварювання, напівавтоматичне, аргонодугове зварювання тощо.
- 2. Акцент на робочих вміннях:** Окрім самого процесу зварювання, студенти повинні розвивати інші робочі вміння, такі як робота в команді, 21

планування робіт, вирішення проблем, використання ручних інструментів тощо.

- 1. Застосування технічних стандартів:** Важливо навчати студентів застосовувати технічні стандарти та нормативи в процесі зварювання для забезпечення якості та безпеки.
- 2. Відстеження професійного розвитку:** Сприяйте самостійному вивченню та вдосконаленню студентів через участь у відповідних курсах, семінарах та виставках, де вони можуть дізнатися про нові технології та вдосконалити свої навички.

Ці елементи практичного підходу сприяють збагаченню досвіду студентів та готують їх до викликів у сучасній промисловості зварювання.

Вивчення різних матеріалів у контексті зварювання суттєво впливає на професійний розвиток студентів і працівників в галузі зварювання. Цей підхід дозволяє здобути глибше розуміння фізичних і хімічних властивостей матеріалів, що стає важливим при виборі методів зварювання та матеріалів для конкретних застосувань.

Різні матеріали вимагають використання різних методів зварювання.

Вивчення цього аспекту розширює навички та компетенції зварювального фахівця, дозволяючи їм ефективно вибирати оптимальні техніки для забезпечення найвищої якості і міцності з'єднань.

Розуміння роботи з різними матеріалами робить фахівців зварювання більш універсальними та готовими до викликів на ринку праці. Це також допомагає розвивати у них навички роботи з різними видами зварювання, такими як дугове, газове, електрон-пучкове, і ставити їх в контексті конкретних завдань та проектів.

Вивчення різних матеріалів також сприяє високому стандарту безпеки та якості роботи. Воно вимагає різного рівня обережності та навичок для забезпечення безпеки та ефективності зварювальних процесів.

Розширення знань про різні матеріали може також сприяти інноваціям та впровадженню нових технологій у галузі зварювання. Вивчення новітніх технік

та розвиток універсальних навичок роблять фахівців зварювання конкурентоспроможними та готовими до викликів сучасної промисловості.

Вибір оптимальних методів зварювання є ключовою складовою професійної підготовки у галузі зварювання. Різні матеріали та конструкції можуть вимагати різних технік та методів зварювання для досягнення найвищої якості та міцності з'єднань.[43.]

Одним із факторів при виборі методу є тип матеріалу, з яким працює зварювальник. Наприклад, деякі методи зварювання можуть бути більш ефективними для роботи з алюмінієм, в той час як інші можуть бути ідеальними для сталі чи інших металів.

Додатковим фактором є вимоги до якості з'єднання та конкретні властивості матеріалу, які необхідно забезпечити. Наприклад, деякі методи можуть забезпечувати високу міцність з'єднання, а інші можуть бути більш підходящими для виробництва великого обсягу зварювальних робіт.

Розгляд вартості та доступності обладнання також грає важливу роль при виборі оптимального методу. Деякі техніки можуть вимагати дорогого спеціалізованого обладнання, тоді як інші можуть бути більш доступними та бюджетно ефективними.

Зварювальники повинні бути ознайомлені з різними методами зварювання, такими як дугове, газове, точкове, та знати їхні переваги та обмеження. Також важливо враховувати особливості конкретного завдання, вимоги до виробів індустрії та визначити, який метод забезпечить оптимальний результат з урахуванням всіх факторів.

Використання сучасного обладнання в зварюванні відіграє ключову роль у підвищенні якості та ефективності цього технологічного процесу. Сучасні зварювальні системи надають значний прогрес у точності та контролі над процесом. Це особливо важливо для завдань, що вимагають високої якості з'єднань або роботи з тонкими матеріалами. Використання сучасного обладнання забезпечує високий рівень моніторингу та контролю, що є важливим для виявлення дефектів та відповідності стандартам якості.

Однією з вагомих переваг є можливість використання різних методів зварювання. Сучасні зварювальні системи можуть включати в себе технології для дугового, газового, лазерного, електрон-пучкового зварювання та інших методів. Це дозволяє зварювальникам вибирати оптимальний метод для конкретної задачі та матеріалу, що підвищує універсальність і ефективність процесу.

Сучасне обладнання також пропонує автоматизацію та роботизацію зварювальних процесів, що сприяє підвищенню продуктивності та забезпеченню високої якості робіт. Енергоефективність та інтеграція сучасних систем з іншими виробничими процесами роблять це обладнання важливим інструментом для забезпечення ефективності та конкурентоспроможності в галузі зварювання в сучасному виробничому середовищі.

Вивчення новітніх технік у галузі зварювання відкриває для фахівців можливість вдосконалення їхніх навичок і адаптації до швидко змінюючихся технологій. Завдяки постійному розвитку нових методів та технологічних вдосконалень, фахівці зварювання можуть постійно покращувати свої здібності та ефективність у вирішенні завдань. Важливо звертати увагу на інновації в області матеріалознавства, нові типи обладнання, а також використання інтелектуальних систем та штучного інтелекту у зварюванні.

Фахівці, що володіють універсальними навичками, стають надзвичайно конкурентоспроможними на ринку праці. Зокрема, це включає в себе не лише технічні вміння з використання різних методів зварювання та знання матеріалів, а й розвинуті комунікативні навички, ефективне керівництво проектами та здатність пристосовуватися до нових викликів. Універсальність фахівця в зварюванні полягає не лише в технічних аспектах, але й у здатності пристосовуватися до різноманітних умов роботи та співпраці з різними командами.

Сучасна промисловість вимагає від фахівців зварювання також вміння працювати з інноваційними матеріалами та у виробничих умовах, які можуть бути автоматизованими або роботизованими. Такий фахівець має розуміти

вплив цифрових технологій на зварювання та бути готовим до використання новітніх інструментів та програмного забезпечення для оптимізації робочих процесів.

Загалом, поєднання вивчення новітніх технік та розвитку універсальних навичок робить фахівців зварювання не тільки технічно компетентними, але й готовими до викликів та лідерами у сучасній промисловості.[4.]

Універсальні навички фахівців зварювання не тільки роблять їх конкурентоспроможними, але і сприяють їхній успішності в різноманітних сферах та ролях. Знання не тільки різних методів зварювання та матеріалів, але й уміння взаємодіяти з командою, вирішувати проблеми та керувати проектами, є невід'ємним елементом професійного розвитку.

У сучасному промисловому середовищі, де технології швидко змінюються, універсальність виявляється у здатності швидко адаптуватися до нових умов та завдань. Фахівець зварювання, який володіє гнучкістю та здатністю до вивчення нового, знаходить себе в комфортному положенні для розвитку та впровадження інновацій.

Універсальність також виявляється в здатності сприймати та розв'язувати нестандартні ситуації, що може бути важливим у вирішенні технічних та виробничих викликів. Фахівці зварювання, які володіють не лише технічними, але і творчими та інноваційними рисами, можуть бути ключовими гравцями у впровадженні нових технологій та підходів.

Взаємодія з іншими фахівцями та включення в технічні команди також вимагає високого рівня комунікаційних та міжособистісних навичок.

Універсальність у цьому контексті означає здатність працювати в колективі, обмінюватися ідеями та взаємодіяти з різними фахівцями для досягнення спільних цілей.

Висновуючи, універсальні навички не лише піднімають конкурентоспроможність фахівців зварювання, але і формують високоякісних професіоналів, готових до викликів сучасного промислового світу.

Успішність фахівців зварювання у різноманітних сферах та ролях визначається їхнім здатністю адаптуватися до різних вимог і умов роботи.

Однією з ключових сфер є виробництво, де фахівці зварювання можуть бути залучені до створення та обслуговування різноманітних металоконструкцій для будівництва, виробництва машин та інфраструктурних об'єктів.

У сучасній технічній сфері, де важливо враховувати ефективність та інноваційність, фахівці зварювання можуть грати ключову роль у впровадженні новітніх технологій, таких як роботизоване зварювання або використання лазерних систем.

У галузі аерокосмічних технологій, де вимагається висока точність та надійність, фахівці зварювання відіграють важливу роль у виробництві та обслуговуванні конструкцій для літаків та космічних апаратів.

Фахівці зварювання можуть також знаходити своє застосування у високотехнологічних галузях, таких як робототехніка, де їхні навички в зварюванні необхідні для створення та обслуговування роботизованих систем.

Важливо відзначити роль фахівців зварювання у сферах, пов'язаних із сталевиробництвом, нафтогазовою промисловістю, автомобільним виробництвом та багатьма іншими галузями. Вони впливають на якість та надійність продукції, забезпечуючи стійкість конструкцій і виробів у різних умовах експлуатації.

Таким чином, фахівці зварювання, завдяки своїм універсальним навичкам та здатності пристосовуватися до різних галузей, грають важливу роль у сучасній промисловості та технологічному прогресі. Їхні уміння визначають їхню успішність і важливість для широкого спектру виробничих та технічних сфер.[51.]

Високий рівень моніторингу та контролю якості зварювання, який забезпечують сучасні системи, є важливим фактором у забезпеченні надійності та безпеки зварювальних з'єднань. Ці системи використовують різні технології для виявлення та аналізу дефектів у зварювальних швах. Вони можуть виявляти

такі дефекти, як тріщини, порожнистість, неоднорідності та інші несправності, які можуть впливати на міцність та довговічність з'єднань.

Однією з ключових переваг таких систем є їхня здатність автоматично контролювати параметри зварювання під час процесу. Це включає в себе моніторинг температури, швидкості зварювання, напруги та інших параметрів, що визначають якість зварювання. Це робить можливим реагування на будь-які відхилення в реальному часі та виправлення їх, щоб забезпечити стабільність та однорідність процесу.

Контроль якості зварювання є критичним аспектом виробничого процесу, особливо у важкій та вимогливій на праці безпеці індустрії, такій як авіаційна, нафтогазова та енергетична галузі. Відповідність стандартам і специфікаціям є необхідною для забезпечення високої якості та відповідності зварювальних з'єднань до вимог безпеки та регулювань.

Застосування сучасних систем контролю якості в зварюванні допомагає не лише у виявленні потенційних дефектів, але і у забезпеченні проактивного управління якістю зварювального процесу. Це важливо для підвищення ефективності, економії ресурсів та забезпечення високого рівня довіри до зварювальних конструкцій в різних сферах виробництва.

Високий рівень моніторингу та контролю якості зварювання, який забезпечують сучасні системи, є важливим фактором у забезпеченні надійності та безпеки зварювальних з'єднань. Ці системи використовують різні технології для виявлення та аналізу дефектів у зварювальних швах. Вони можуть виявляти такі дефекти, як тріщини, порожнистість, неоднорідності та інші несправності, які можуть впливати на міцність та довговічність з'єднань.

Однією з ключових переваг таких систем є їхня здатність автоматично контролювати параметри зварювання під час процесу. Це включає в себе моніторинг температури, швидкості зварювання, напруги та інших параметрів, що визначають якість зварювання. Це робить можливим реагування на будь-які відхилення в реальному часі та виправлення їх, щоб забезпечити стабільність та однорідність процесу.

Контроль якості зварювання є критичним аспектом виробничого процесу, особливо у важкій та вимогливій на праці безпеці індустрії, такій як авіаційна, нафтогазова та енергетична галузі. Відповідність стандартам і специфікаціям є необхідною для забезпечення високої якості та відповідності зварювальних з'єднань до вимог безпеки та регулювань.

Застосування сучасних систем контролю якості в зварюванні допомагає не лише у виявленні потенційних дефектів, але і у забезпеченні проактивного управління якістю зварювального процесу. Це важливо для підвищення ефективності, економії ресурсів та забезпечення високого рівня довіри до зварювальних конструкцій в різних сферах виробництва.

1.3 Роль діджиталізації у вдосконаленні навчання зварювальних технологій

Діджиталізація грає велику роль у вдосконаленні навчання зварювальних технологій, забезпечуючи сучасні методи, ресурси та інструменти для навчання та підвищення кваліфікації фахівців зварювання. Ось декілька аспектів, які вказують на важливість діджиталізації у цій галузі:

- 1. Віртуальні навчальні платформи:** Діджиталізація дозволяє створювати віртуальні навчальні платформи, на яких студенти можуть вивчати та вдосконалювати свої навички зварювання в інтерактивному середовищі.

Це може включати в себе симуляції зварювання, віртуальні лабораторії та завдання для практичного вдосконалення.

- 2. Електронні ресурси та онлайн-курси:** Завдяки діджиталізації, навчальні матеріали, відеоуроки, інструкції та інші ресурси можуть бути доступними в електронному форматі. Це дозволяє студентам вивчати матеріали у зручний для них час та темп, а також має велику гнучкість для дистанційного навчання.

- 1. Симуляції та віртуальна реальність:** Діджиталізація дозволяє використовувати сучасні технології симуляцій та віртуальної реальності для тренування студентів. Вони можуть відчувати реальність зварювального процесу, експериментувати з різними умовами та отримувати навички без реального використання матеріалів та обладнання.
- 2. Інтерактивні платформи для обговорень:** Онлайн-спільноти та форуми дозволяють студентам обговорювати та обмінюватися досвідом з іншими фахівцями зварювання. Це сприяє вирішенню питань, обговоренню найкращих практик та створенню сприятливого середовища для навчання.
- 3. Відстеження успішності та оцінка в реальному часі:** Діджиталізація надає можливість відстежувати прогрес студентів в реальному часі.

Викладачі можуть використовувати електронні системи оцінювання та відстеження для аналізу результатів та надання обратної зворотньої зв'язку студентам.[26.]

В цілому, діджиталізація відкриває нові можливості для покращення навчання зварювальних технологій, роблячи процес більш доступним, ефективним та інтерактивним для студентів та викладачів.



Рис 3. Діджиталізація як інструмент усунення ризику людської помилки

Електронні ресурси та онлайн-курси у галузі зварювання стали нелишніми для сучасного професійного навчання та підвищення кваліфікації фахівців. Онлайн-платформи надають студентам можливість отримувати доступ до високоякісних навчальних ресурсів, незалежно від їхнього місцезнаходження. Від електронних підручників та відеоуроків до

інтерактивних завдань та тестів, ці ресурси дозволяють студентам самостійно вивчати та засвоювати матеріал в зручний для них час.

Онлайн-курси з зварювання часто розроблені професійними викладачами та експертами галузі, що гарантує високий стандарт освіти. Матеріали можуть охоплювати різні аспекти зварювання, включаючи різні методи зварювання, властивості матеріалів, безпеку на робочому місці та відповідність стандартам якості.

Однією з переваг онлайн-курсів є їхня гнучкість. Студенти можуть вивчати матеріали власним темпом, що особливо важливо для тих, хто працює або має інші обов'язки. Електронні ресурси і курси також можуть бути оновлені та модифіковані швидко відповідно до новітніх технологій та вимог галузі, що дозволяє надавати студентам актуальну інформацію.

До інших переваг входить можливість взаємодії з іншими студентами через форуми та обговорення, спільні проекти та використання сучасних інтерактивних засобів, таких як віртуальні лабораторії та симуляції. Це сприяє формуванню спільноти та обміну досвідом між фахівцями зварювання на глобальному рівні.

Загалом, електронні ресурси та онлайн-курси додають новий рівень гнучкості та доступності до професійного розвитку у галузі зварювання, роблячи навчання більш ефективним та доступним для широкого кола студентів.

Відстеження успішності та оцінка в реальному часі є важливою складовою сучасних навчальних програм у галузі зварювання. Електронні платформи та системи управління навчанням дозволяють педагогам професійного навчання та студентам отримувати інформацію про прогрес навчання миттєво, що сприяє ефективній корекції та адаптації навчального процесу.

Онлайн-курси та електронні платформи часто використовують інструменти для автоматичної оцінки завдань та тестів. Це дозволяє студентам отримувати зворотний зв'язок ще до завершення курсу, допомагаючи їм зрозуміти свої сильні та слабкі сторони у вивченні матеріалу. Викладачі, у свою

чергу, можуть в реальному часі спостерігати за успішністю всіх студентів та адаптувати матеріали чи методи навчання на основі зібраної інформації.[49.]

Системи відстеження можуть включати інструменти для моніторингу активності студентів під час вивчення матеріалу, відвідування лекцій, участі в дискусіях та виконання завдань. Це дозволяє педагогам професійного навчання, вчасно виявляти проблеми та надавати додаткову підтримку тим студентам, які можуть стикатися з труднощами.

Важливо

відзначити, що така система взаємодії між педагогами

професійного навчання та студентами в реальному часі робить навчання більш інтерактивним та персоналізованим. Вона також забезпечує студентам стимул до більш активного та відповідального навчання, оскільки їхня успішність відстежується системою, і вони можуть бачити свій власний прогрес.

Усе це разом створює ефективне середовище для вивчення зварювання, де навчання відбувається більш інтерактивно та адаптивно, що сприяє покращенню навчального процесу та забезпеченню високої якості освіти.

Інтерактивні платформи для обговорень стають ключовим елементом навчання зварювання, забезпечуючи віртуальний простір для взаємодії та обміну інформацією між студентами та викладачами. Форуми, які включають розділи для різних тем та питань, стають центральним місцем для обговорення технічних аспектів зварювання, розгляду різних методів та матеріалів, а також обговорення проблем, які можуть виникнути під час практичного використання вивчених технік.[3.]

Важливим елементом інтерактивних платформ є можливість проведення віртуальних вебінарів та онлайн-конференцій. Це надає викладачам можливість надавати лекції, демонструвати конкретні аспекти зварювання, а також відповідати на запитання студентів у реальному часі. Відкритий діалог під час вебінарів сприяє глибокому розумінню матеріалу та надає можливість студентам отримувати докладні пояснення від експертів.

Також, інтерактивні платформи дозволяють використовувати інші форми обміну інформацією, такі як відео-матеріали, ілюстрації, технічні документації тощо. Це забезпечує різноманітний та зрозумілий спосіб подачі інформації, сприяючи розширенню знань студентів у різних аспектах зварювання.

Взаємодія на інтерактивних платформах дозволяє студентам обмінюватися практичним досвідом, вирішувати технічні завдання разом, а також розвивати критичне мислення та аналітичні навички. Це не лише збагачує навчальний процес, але й створює сприятливий клімат для професійного росту та взаємопідтримки серед студентської громади в галузі зварювання.

Діджиталізація навчальних матеріалів у галузі зварювання відкриває перед фахівцями та студентами нові можливості доступу до інформації та вдосконалення професійних навичок. Однією з ключових переваг є доступність матеріалів у електронному форматі, що спрощує процес навчання та полегшує шлях до отримання необхідних знань.

Електронні підручники у зварюванні можуть включати ілюстрації, діаграми та відео-матеріали, які роблять навчальний матеріал більш доступним та зрозумілим. Зміна формату з паперового на електронний дозволяє студентам вивчати матеріали на різних пристроях, таких як комп'ютери, планшети чи смартфони, що дозволяє навчання в будь-якому зручному місці та часі.

Відеоуроки стають невід'ємною частиною електронних ресурсів у зварюванні. Ці відеоуроки можуть включати демонстрації різних технік, вирішення типових завдань та розгляд конкретних аспектів зварювання. Це дозволяє студентам більш ефективно розуміти процеси та вміння виконувати практичні завдання.

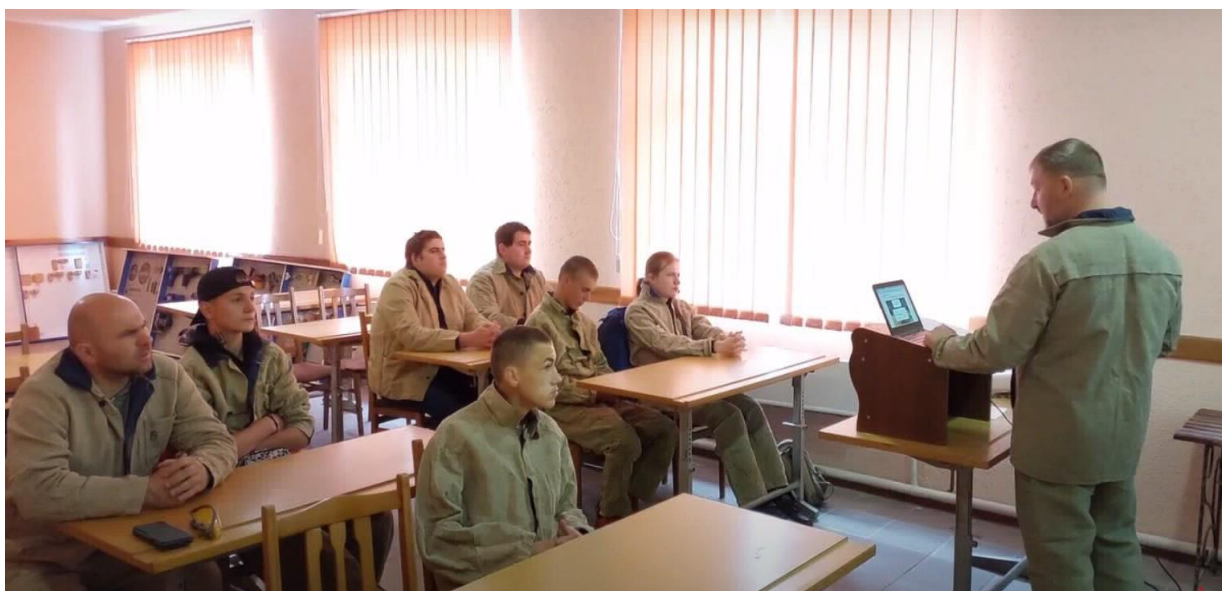


Рис.4. Ручне дугове зварювання стикових з'єднань з нижнім положенням швів.

Інструкції та рекомендації у електронному форматі дозволяють студентам миттєво звертатися до необхідної інформації без необхідності перегортати сторінки чи шукати великі книги. Це робить процес навчання більш ефективним та економічно зручним.

Загалом, перехід до електронного формату навчальних ресурсів у зварюванні підвищує їхню доступність, ефективність та різноманітність. Це відкриває нові можливості для гнучкого та індивідуалізованого навчання, допомагаючи фахівцям отримувати високоякісні знання та навички у сфері зварювання.

Відеоуроки у зварюванні стають не тільки ефективним засобом передачі теоретичних знань, але й надзвичайно цінним інструментом для навчання практичних навичок. Ці відеоматеріали дозволяють студентам отримати візуальне уявлення про технічні процеси та тонкощі зварювання, що важливо для успішного виконання завдань в реальному середовищі.

Відеодемонстрації різних технік зварювання роблять матеріал більш доступним та зрозумілим. Студенти можуть переглядати реальні виконання робіт, спостерігати за правильними прийомами та технікою виконання. Це надає можливість навчитися не лише теорії, але і дотримуватися найкращих практик у практичних сценаріях.

Важливим аспектом відеоуроків є їхня спроможність включати в себе вирішення типових завдань. Шляхом демонстрації практичних вправ та завдань, відеоматеріали стають ефективним засобом навчання, який дозволяє студентам сприймати та адаптувати техніку та стратегії роботи. Додатково, відеоуроки можуть включати розгляд конкретних аспектів зварювання, таких як вибір матеріалів, безпека на робочому місці та відповідність стандартам. Це допомагає студентам отримати повніший обсяг знань та виробити навички, які є важливими для професійного успіху в галузі зварювання.

Загалом, відеоуроки не лише розширюють спектр доступних навчальних ресурсів, але і стають невід'ємною частиною сучасного навчання зварювання, роблячи процес більш динамічним та ефективним для студентів.

Електронні інструкції та рекомендації в сучасному навчанні зварювання відіграють значущу роль, перетворюючи традиційний підхід до засвоєння технічних знань та практичних навичок. Рух від паперових документів до електронних форматів не лише дозволяє студентам миттєво отримувати необхідну інформацію, але й вносить революційні зміни у сам процес навчання.

Зручність та миттєвість доступу до електронних інструкцій та рекомендацій стають критичними умовами для ефективного засвоєння матеріалу. Студенти можуть швидко переходити від теорії до практики, отримуючи необхідну інформацію та роз'яснення без великого зусилля. Це особливо важливо в сфері зварювання, де чіткість та точність інструкцій є ключовими факторами успіху. Електронні ресурси забезпечують студентів не лише текстовими матеріалами, але і відео-, графічними та іншими формами ілюстрацій, що допомагає зробити інформацію більш доступною та зрозумілою.

Візуалізація концепцій та технічних аспектів зварювання допомагає студентам отримувати повніші та глибші знання. Однак, перехід до електронних форматів також вимагає від студентів розвитку навичок самостійного навчання та організації часу. Здатність ефективно користуватися цифровими ресурсами та відокремлювати основне від вторинного стає важливою частиною успішного навчання в цьому новому середовищі.

Такий підхід також дозволяє персоналізувати навчання, дозволяючи студентам вивчати матеріал у власному темпі та зацікавленню. Вони можуть обирати ті теми чи аспекти зварювання, які для них найбільш актуальні чи важливі.

Важливо відзначити, що електронні інструкції та рекомендації також спрощують процес оновлення та модернізації матеріалів відповідно до новітніх технологій та стандартів галузі. Це дозволяє навчальним програмам бути актуальними та відповідати сучасним вимогам професійного розвитку.

Усе це взаємодіє в створенні навчального середовища, де електронні інструкції та рекомендації відіграють центральну роль у забезпеченні студентам компетентностей та навичок, необхідних для високоякісної практики в галузі зварювання.

Діджиталізація в галузі навчання зварювальних технологій істотно перетворює традиційний підхід до освіти, надаючи студентам та викладачам інноваційні інструменти та можливості. По-перше, вона дозволяє створювати та розповсюджувати цифрові підручники, які можуть містити не лише текстову інформацію, але й візуальні елементи, відеоматеріали, анімації та інтерактивні завдання. Це робить навчальний матеріал більш привабливим та зрозумілим для студентів, особливо для тих, хто краще сприймає інформацію в інтерактивному форматі.[41.]

Електронні платформи та навчальні програми можуть включати в себе велику кількість відеоуроків, де досвідчені зварювальні фахівці демонструють різні техніки та методи. Студенти можуть переглядати ці відеоуроки, не обмежуючись часом та місцем, що сприяє гнучкості навчання. Вони можуть більш ефективно освоювати практичні аспекти зварювання, спостерігаючи за реальними виконаннями завдань та аналізуючи прийоми майстрів.



Рис 5. Електронні платформи та навчальні програми Інтерактивні завдання та тести, які вбудовані в електронні платформи, дозволяють викладачам оцінювати рівень засвоєння матеріалу студентами в реальному часі. Це дозволяє негайно виявляти слабкі місця та пристосовувати навчальний процес для кращого розуміння та усвідомлення тем.

Форуми та обговорення в електронному форматі стають важливим засобом взаємодії між студентами та викладачами. Тут вони можуть ділитися своїм досвідом, обговорювати труднощі, ставити питання та спілкуватися з колегами. Це сприяє виробленню спільної експертизи та розвитку професійного співтовариства.

Діджиталізація навчання дозволяє впроваджувати віртуальні симуляції та тренажери для практичного відпрацювання навичок. Студенти можуть виконувати завдання та експериментувати з технікою зварювання в віртуальному середовищі, що зменшує ризик помилок та непорозумінь на практиці.

Електронні платформи надають можливість використовувати навчальний контент з різних джерел, включаючи відомі онлайн-ресурси, електронні книги, відеокурси та додаткові матеріали від виробників обладнання та індустрійних лідерів.

Використання інтерактивних додатків та програм для мобільних пристроїв дозволяє студентам навчатися та використовувати доступність технологій для покращення навичок.

Діджиталізація полегшує впровадження новітніх технологій та тенденцій у сфері зварювання. Сучасні інновації, такі як зварювання за допомогою штучного інтелекту чи використання розширеної реальності, можуть бути легко інтегровані в електронні платформи, роблячи їх доступними для студентів та викладачів.

Використання електронних платформ спрощує процес адміністрування та організації учбового процесу. Збір та аналіз даних щодо успішності студентів, їхнього прогресу та ефективності навчальних програм стає більш доступним та ефективним завдяки цифровим інструментам.

Електронні платформи дозволяють оновлювати та модернізувати навчальні матеріали швидше та ефективніше. Це важливо в контексті швидкого розвитку технологій та постійної зміни вимог до професій у галузі зварювання.

Електронні платформи, як засіб для оновлення та модернізації навчальних матеріалів у галузі зварювання, відіграють ключову роль у забезпеченні актуальності освітнього контенту. Швидкий розвиток технологій у сфері

зварювання вимагає постійного оновлення навчальних програм та матеріалів, щоб студенти отримували доступ до найновіших інформаційних та технічних розробок.

Ефективне використання електронних платформ дозволяє оперативно впроваджувати нові стандарти, техніки та методи зварювання у навчальний процес. Відбір та апдейт навчальних ресурсів може відбуватися миттєво, забезпечуючи студентам актуальну інформацію щодо передових тенденцій у галузі.

Однією з важливих переваг такого оновлення є можливість включення в навчальний процес новітніх технологій та інновацій, таких як розширена реальність або інтерактивні симуляції. Студенти, користуючись сучасними

засобами, можуть експериментувати та оволодівати передовими методиками зварювання, що підвищує їхню готовність до викликів сучасної промисловості.

Окрім того, завдяки електронним платформам, навчальні матеріали можуть бути представлені у різноманітних форматах, таких як відеоуроки, інтерактивні додатки, вебінари та інші електронні ресурси. Це сприяє різноманітності методів навчання та враховує різні стилі вивчення студентів.

У подальшому розвитку цього підходу важливо також забезпечити можливість персоналізованого навчання, де студенти можуть вибирати спеціалізовані напрямки та глибше досліджувати конкретні аспекти зварювання, відповідно до своїх інтересів та кар'єрних амбіцій.

Електронні платформи відкривають широкі можливості для постійного удосконалення навчальних матеріалів у галузі зварювання, забезпечуючи студентам доступ до актуальної та різноманітної інформації. Це стає важливим фактором в підготовці майбутніх фахівців, готових до викликів сучасного виробництва та технічного прогресу.

Узагальнюючи, діджиталізація створює об'єднане, інтерактивне та технологічно спрямоване навчання, що сприяє підготовці висококваліфікованих фахівців у галузі зварювання. Це відкриває нові можливості для розвитку та вдосконалення професійних навичок, забезпечуючи сучасним студентам та викладачам важливі інструменти для успішної кар'єри в цій динамічній галузі.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ I

Розділ спрямований на аналіз концепцій, що стосуються оптимізації навчання в цій важливій галузі будівництва.

Зокрема, вивчаються теоретичні засади ефективного викладання зварювальних технологій, враховуючи особливості їхнього впливу на формування практичних навичок та безпеки в роботі. Аналізуються основні принципи які формують компетентність в цій галузі.

Висвітлення теоретичних аспектів діджиталізації у навчальному процесі допомагає визначити ключові концепції, що формують основу для подальшого

розроблення практичних рекомендацій та впровадження новаторських підходів у підготовці фахівців зі зварювання в будівництві.

Теоретичний аспект розділу присвячено вивченню сучасних тенденцій у викладанні зварювальних технологій, враховуючи стрімкий розвиток цифрових інновацій, які стоять перед освітніми закладами у впровадженні технологій цифрової трансформації в процес навчання.

Теоретичний аналіз також розглядає питання інформаційних технологій під час вивчення зварювання у сучасних студентів.

В цілому, теоретичний аспект розділу визначає основні теоретичні рамки, на яких буде спираю подальший практичний розвиток методики викладання зварювальних технологій з використанням цифрових інструментів у будівництві.

РОЗДІЛ 2: ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДЛЯ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО

НАВЧАННЯ

2.1 Аналіз позитивних впливів діджиталізації на підвищення ефективності навчання в професійній освіті

Діджиталізація в професійній освіті є ключовим чинником, що визначає сучасні тенденції у навчанні та підготовці фахівців. Однією з важливих переваг цього процесу є забезпечення доступності освітніх ресурсів для студентів у будь-який час та з будь-якого місця. Це сприяє гнучкості навчання, що

особливо важливо в умовах сучасного ритму життя та вимог до зручності в навчанні.

Індивідуалізація та персоналізація навчання є ще однією значущою перевагою діджиталізації. Завдяки аналітичним інструментам електронних платформ, можливе відстеження прогресу кожного студента, виявлення його потреб та адаптація навчального матеріалу для оптимального засвоєння.

Ефективне використання інтерактивних методів навчання є ще однією вагомою перевагою. Відеоуроки, віртуальні лабораторії та інші електронні ресурси стимулюють активну участь студентів у процесі навчання, дозволяючи їм взаємодіяти з матеріалом та розвивати практичні навички в електронному середовищі.

Не менш важливою є можливість отримання негайного фідбеку з боку викладачів. Електронні платформи дозволяють швидко оцінювати роботу студентів та надавати конструктивний зворотний зв'язок, що допомагає в усуненні непорозумінь та поліпшенні розуміння матеріалу.

Важливо також відзначити можливість використання різноманітних форматів навчальних матеріалів. Це дозволяє створювати більш різноманітні та цікаві заняття, використовуючи відеоуроки, інтерактивні завдання та вебінари для наочності та ефективності.

Відзначимо також можливість використання віртуальних симуляцій та тренажерів. Студенти можуть відпрацьовувати практичні навички в безпечному віртуальному середовищі, що підвищує якість їхньої підготовки та зменшує ризик помилок при переході до реальних вправ.

Узагальнюючи, діджиталізація в професійній освіті розширює можливості студентів, роблячи навчання більш ефективним, гнучким та індивідуалізованим. Ці переваги сприяють підготовці кваліфікованих фахівців, готових до викликів сучасної промисловості.

В контексті зварювання діджиталізація в професійній освіті стає особливо важливою для підготовки якісних фахівців. Першою важливою перевагою є можливість негайного доступу до актуальної інформації та навчальних

ресурсів, що дозволяє зварювальним студентам вчитися в будь-який час та в будь-якому місці, адаптуючи навчання до їхніх індивідуальних графіків та потреб.

Важливим аспектом є індивідуалізація навчання, що дає можливість зварювальним студентам вивчати матеріал відповідно до своїх потреб та темпу.

Аналітичні інструменти електронних платформ дозволяють викладачам відстежувати прогрес кожного студента, індивідуалізуючи навчання та забезпечуючи більш якісне засвоєння навичок зварювання.

Інтерактивні методи навчання в сфері зварювання, такі як відеоуроки та віртуальні симуляції, дозволяють студентам ефективно взаємодіяти з матеріалом, відпрацьовувати навички на віртуальних об'єктах та розвивати практичний досвід в електронному форматі.

Зважаючи на специфіку зварювання, можливість отримання швидкого та конструктивного фідбеку є важливою. Електронні платформи дозволяють викладачам ефективно оцінювати роботу студентів, надавати поради та відзначати ті моменти, які потребують уваги, що сприяє покращенню технічних навичок.[1.]

Ще однією перевагою є можливість використання різноманітних форматів навчальних матеріалів, таких як відеоуроки та інтерактивні завдання, що робить навчання більш динамічним та зацікавлюючим для студентів зварювальної справи.

З використанням віртуальних симуляцій та тренажерів, зварювальні студенти можуть ефективно вдосконалювати свої навички в безпечному віртуальному середовищі, що допомагає уникнути можливих ризиків та покращує їхню готовність до роботи з реальними матеріалами.

Узагальнюючи, діджиталізація в зварювальній освіті створює умови для якісного та індивідуалізованого навчання, сприяючи підготовці висококваліфікованих зварювальних фахівців, готових до викликів індустрії.

Інтерактивні методи навчання в сфері зварювання відіграють важливу роль у формуванні висококваліфікованих фахівців. Першочерговими серед цих

методів є віртуальні симуляції та тренажери, які дозволяють студентам відпрацьовувати зварювальні навички в безпечному віртуальному середовищі.

Це сприяє засвоєнню технік та стратегій без реального використання матеріалів та обладнання. Такий інтерактивний підхід покращує розуміння процесів зварювання та допомагає уникнути можливих помилок.

Використання віртуальної реальності (VR) в зварюванні відкриває нові перспективи інтерактивного навчання зварювання. Візуальні віртуальні середовища дозволяють зварювати вироби за допомогою віртуальних інструментів та матеріалів, що дозволяє зварювати вироби в безпечному середовищі. Це дозволяє студентам ефективно вивчати матеріал та процес зварювання, а також отримувати персоналізовану інформацію від експертів галузі через онлайн-ресурси.

Самедіджиталізація в контексті зварних дисциплін в професійній освіті виявляється Інтерактивна робота зварювання, зварювання в умовах високої температури та безпечного середовища в області зварювання. Це дозволяє критично вивчати процес зварювання, що є ключовим у формуванні експертизи в області зварювання.

Групові проекти також відіграють свою роль у вивченні зварювання, дозволяючи студентам працювати над реальними завданнями та обмінюватися досвідом. Це стимулює розвиток комунікаційних навичок та сприяє спільній роботі, яка часто зустрічається в професійному середовищі зварювальних робіт.

Гнучкість навчання: Самедіджиталізація дозволяє студентам вивчати матеріали в темпі, яке відповідає їхнім індивідуальним потребам та розкладам. Вони можуть вибирати час та місце для навчання, що

особливо важливо у сфері зварювання, де практичні навички вимагають уваги та практики.

- 1. Доступ до актуальної інформації:** Електронні ресурси та онлайн-курси дозволяють студентам завжди мати доступ до найновіших та актуальних матеріалів. У світі зварювання, де технології та методи постійно розвиваються, це важливо для забезпечення студентів актуальною інформацією.
- 2. Інтерактивність та практичні завдання:** Інтерактивні платформи дозволяють створювати віртуальні практичні завдання та використовувати інтерактивні відеоуроки. Це допомагає студентам набути практичних навичок, не виходячи з дому, та відпрацьовувати методи та техніки зварювання.
- 3. Індивідуалізоване вивчення:** Самедіджиталізація дозволяє студентам

вибирати конкретні теми чи навички для вивчення відповідно до своїх потреб. Це робить навчання більш індивідуалізованим та ефективним.

- 4. Взаємодія та обмін досвідом:** Онлайн-форуми, чати та інші електронні інструменти дозволяють студентам взаємодіяти та обмінюватися досвідом. Це створює віртуальне спільноту, де можна обговорювати питання, розв'язувати труднощі та навіть викликати інших для спільних практичних вправ.

Загалом, саме діджиталізація робить навчання зварних дисциплін більш гнучким, ефективним та індивідуалізованим, сприяючи підготовці кваліфікованих фахівців у галузі зварювання.

Взаємодія та обмін досвідом в зварювальній освіті мають величезне значення для підготовки майбутніх фахівців в даній галузі. По-перше, цей обмін дозволяє студентам засвоювати найактуальніші практичні знання від досвідчених фахівців, які вже працюють в сфері зварювання. Такий досвідчений погляд може врахувати реальні вимоги та виклики, з якими стикається промисловість, і впроваджувати ці аспекти в навчальний процес.

По-друге, обмін досвідом стимулює розвиток професійних навичок серед студентів. Зварювання - це не лише теорія, а й високоспеціалізована практика. З допомогою обміну досвідом студенти можуть відточувати свої технічні навички, вивчати оптимальні методи роботи з різними матеріалами та освоювати тонкощі роботи з сучасним обладнанням.

Третій аспект важливості взаємодії полягає у створенні платформи для обміну ідеями та творчого співробітництва. Спільні проекти та рішення завдань в групах надають студентам можливість розвивати комунікаційні навички та вчитися взаємодіяти в колективі, що є важливим для подальшої успішної кар'єри в зварюванні.

Крім того, обмін досвідом може розширити горизонти студентів, допомагаючи їм зрозуміти різноманітність методів та технологій в зварюванні.

Це особливо важливо в світлі швидкого розвитку інновацій у галузі матеріалознавства та технічних рішень в зварювальній індустрії. Такий обмін може

стати катализатором для творчого мислення та розвитку новаторських

підходів до завдань у зварюванні.

Зварювання — це важлива індустріальна техніка, яка використовується в різних галузях промисловості, від будівництва до авіаційної і суднобудівної сфер. Діджиталізація в навчанні зварювальних технологій викликає нові підходи та можливості для підготовки кваліфікованих фахівців.

Новітні техніки та розвиток універсальних навичок роблять фахівців зварювання конкурентоспроможними та готовими до викликів сучасної промисловості. Зокрема, вивчення різних матеріалів, від металів до композитів, розширює можливості зварювальних процесів і підвищує компетентність працівників в області вибору оптимальних методів зварювання.

Важливою складовою ефективного викладання зварювання є використання сучасного обладнання. Використання передових зварювальних технологій та обладнання допомагає студентам отримати практичні навички та адаптуватися до новітніх вимог промисловості.

Сучасні системи моніторингу та контролю якості зварювання гарантують високий стандарт у виробничих процесах. Це важливо для забезпечення безпеки та ефективності у виробництві.

Діджиталізація також впливає на навчання через використання електронних ресурсів та онлайн-курсів. Віртуальні інструменти дозволяють студентам вивчати матеріали в електронному форматі, що зробляє процес навчання більш гнучким та доступним.

Відеоуроки та інструкції у електронному форматі стають невід'ємною частиною сучасного навчання зварювальних технологій. Ці ресурси дозволяють студентам відточувати навички, переглядаючи демонстрації та отримуючи доступ до експертної інформації.

Інтерактивні платформи для обговорень дозволяють створювати спільноту студентів та викладачів, де можна обмінюватися ідеями, вирішувати проблеми та спільно вивчати складні аспекти зварювання.

Загалом, діджиталізація в зварюванні збагачує навчання, зроблює його більш доступним та ефективним, а студентів – конкурентоспроможними на ринку праці.

2.2. Використання діджиталізації під час підготовки та використання для викладання теми

Діджиталізація в освіті може значно полегшити процес підготовки та викладання теми про зварювання. Ось декілька способів, які можна використовувати:

Використання відеоуроків та інтерактивних ресурсів:

Діджиталізація дозволяє викладачам створювати відеоуроки, які ефективно демонструють техніки зварювання. Це може включати практичні приклади, вказівки з безпеки та пояснення ключових аспектів процесу.

Використання таких відеоресурсів дозволяє студентам переглядати матеріали власним темпом та звертати увагу на ключові моменти.

Віртуальні лабораторії та симулятори зварювання:

Створення віртуальних лабораторій та симуляторів зварювання є іншим ефективним методом. Це надає студентам можливість віртуально виконувати завдання зварювання, експериментувати з різними матеріалами та вправами.

Такі інтерактивні середовища допомагають збільшити практичний досвід та розуміння процесів безпеки.

Електронні матеріали та онлайн-ресурси:

Використання електронних матеріалів, таких як інтерактивні презентації, відеоінструкції та інші онлайн-ресурси, сприяє швидшому і доступнішому засвоєнню матеріалу. Це дозволяє студентам переглядати матеріали поза класом та зберігати доступ до них для подальшого використання.

Мережеві платформи для обговорення та співпраці:

Використання мережевих платформ дозволяє студентам обговорювати теми зварювання, ділитися досвідом та співпрацювати над проектами в онлайн-режимі. Це сприяє взаємодії між студентами та надає можливість вирішення проблем та обговорення складних аспектів теми.

Загально кажучи, діджиталізація під час підготовки та викладання теми про зварювання може покращити якість освіти, роблячи її більш доступною, інтерактивною та ефективною для студентів.

Використання відеоуроків має численні переваги у навчанні зварювання.

По-перше, вони надають викладачам можливість ефективно демонструвати різні техніки та прийоми, що іноді складно пояснити лише словесно.

Візуальний аспект допомагає студентам краще розуміти процеси та навички, необхідні для успішного зварювання. До того ж, відеоуроки можна переглядати у будь-який час, що забезпечує гнучкість у навчанні.

Однак існують певні недоліки використання відеоуроків у навчанні зварювання. По-перше, студентам може бракувати інтерактивності та можливості спілкування з викладачем у режимі реального часу. Важливо також

враховувати, що різні студенти можуть мати різні темпи освоєння матеріалу, і відеоуроки можуть бути занадто швидкими або повільними для деяких здобувачів освіти.

Для того щоб зробити відеоуроки ефективними, важливо дотримуватися кількох принципів. По-перше, відеоуроки повинні бути добре підготовлені та структуровані, з чітко визначеними метами та завданнями. Важливо використовувати відповідні візуальні ефекти, анімації та графіку для пояснення складних аспектів зварювання.

Щоб покращити відеоуроки, викладачі можуть включити елементи взаємодії, наприклад, віртуальні тести чи завдання, що дозволяють студентам вирішувати практичні завдання під час перегляду відео. Також важливо збалансувати довжину відео, уникати занадто тривалих сегментів та робити акцент на ключових моментах. Залучення студентів до обговорень та питань в онлайн-форматі також може збільшити ефективність відеоуроків.

Відеоуроки можна класифікувати за різними критеріями, включаючи структуру, формат та метод навчання. Нижче наведено декілька типів відеоуроків, які можуть використовуватися в навчанні зварювання або подібних технічних темах:

1. Демонстраційні відеоуроки:

- **Опис:** Ці відеоуроки фокусуються на демонстрації конкретних технік зварювання. Викладач виконує різні операції, пояснюючи кожен етап процесу.

2. Інструкційні відеоуроки:

- **Опис:** Ці відеоуроки спрямовані на надання чітких інструкцій та пояснень щодо конкретних аспектів зварювання. Може включати анімації та графіку.

3. Інтерактивні віртуальні лабораторії:

- **Опис:** Використовуються симулятори зварювання або віртуальні лабораторії, де студенти можуть віртуально виконувати завдання та експериментувати.

4. Оціночні відеоуроки:

- **Опис:** Включають в себе відзначення та оцінювання виконання студентів. Може бути використано для аналізу та покращення навичок.

Вибір конкретного типу відеоуроків залежить від мети навчання, структури курсу та потреб аудиторії. Комбінація різних типів може бути найбільш ефективною для забезпечення різноманітності та збагачення навчального процесу.

1. Демонстраційні відеоуроки:

Опис: Демонстраційні відеоуроки є важливою частиною онлайн-навчання зварювання. У цих відео викладач детально демонструє різні техніки та прийоми зварювання, пояснюючи кожен етап процесу. Реальний досвід та експертність викладача стають доступними для студентів, які можуть візуально спостерігати за правильними техніками.

Переваги: Однією з основних переваг є можливість студентів бачити, як правильно виконується зварювання. Це надає конкретний приклад та допомагає уникнути неправильного виконання операцій. Відео може бути переглянуте студентами в будь-який час, надаючи гнучкість у навчанні.

Недоліки: Безпека та правила безпеки можуть бути менше акцентованими у відеоформаті. Також, відсутність можливості задавати питання в реальному часі може призвести до неповного розуміння студентами певних аспектів.

Як робити краще: Важливо використовувати якісне обладнання для зйомки та забезпечувати чітке та докладне пояснення кожного етапу.

Забезпечте письмовий матеріал або додаткові ресурси для детальнішого вивчення.

2. Інструкційні відеоуроки:

Опис: Інструкційні відеоуроки орієнтовані на надання чітких та структурованих інструкцій щодо різних аспектів зварювання. Вони можуть включати анімації, графіку та ілюстрації для поліпшення зрозуміння матеріалу.

Переваги: Інструкційні відеоуроки можуть допомагати студентам засвоювати теоретичні аспекти зварювання та правила безпеки. Вони дозволяють викладачам більш детально пояснити певні аспекти та визначити ключові поняття.

Недоліки: Без включення практичної демонстрації, інструкційні відео можуть здаватися менш захоплюючими. Студентам може бракувати реального досвіду.

Як робити краще: Забезпечте детальні та доступні інструкції,

використовуйте анімації для наочного пояснення та надайте практичні приклади відповідно до теми.

3. Інтерактивні віртуальні лабораторії:

Опис: Інтерактивні віртуальні лабораторії використовують симулятори зварювання або віртуальні середовища, де студенти можуть віртуально виконувати завдання та експериментувати.

Переваги: Студентам надається можливість отримати практичний досвід без реального обладнання. Це може полегшити процес вивчення та сприяти активній участі.

Недоліки: Може бути менше реалістичним порівняно із роботою з реальним обладнанням. Також, вартість розробки та підтримки віртуальних лабораторій може бути високою.

Як робити краще: Забезпечте реалістичне віртуальне середовище та додаткові ресурси для розширення знань. Заохочуйте студентів експериментувати та використовувати віртуальні інструменти.

4. Оціночні відеоуроки:

Опис: Оціночні відеоуроки включають в себе відзначення та оцінювання виконання студентів. Вони можуть використовуватися для оцінки рівня володіння та аналізу технічних навичок.

Переваги: Надає засіб для об'єктивної оцінки та покращення навичок зварювання. Заохочує студентів до вдосконалення своєї роботи.

Недоліки: Може викликати стрес у студентів, особливо якщо оцінки стануть єдиною формою звітування.

Як робити краще: Забезпечте конструктивний фідбек та можливість для вдосконалення навичок. Збалансуйте оцінки з підтримкою та практичними порадами.

Для створення інформативних та якісних відеоуроків з теми зварювання чи будь-якої іншої технічної теми, можна використовувати різноманітні пристрої та обладнання. Нижче наведено деякі з них:

1. Веб-камера:

- **Застосування:** Веб-камера може бути використана для запису відео, викладання та демонстрації технік зварювання в реальному часі.
- **Рекомендації:** Обирайте високоякісні веб-камери з високим роздільною здатністю та добре пристосовані до низького освітлення.

2. Камера для зйомки високої якості:

- **Застосування:** Професійні камери можуть бути використані для запису деталізованих відеоуроків та демонстрацій технік зварювання.
- **Рекомендації:** Оберіть камеру з можливістю високої роздільної здатності (Full HD або 4K) та можливістю зйомки при низькому рівні шуму.

3. Мікрофон високої якості:

- **Застосування:** Якісний мікрофон допоможе забезпечити чітке звучання вашого голосу та покращить загальну якість звуку відеоуроків.

- **Рекомендації:** Використовуйте конденсаторні мікрофони для кращого реєстрації голосу та уникайте шумів від навколишнього середовища.

4. Стабілізатор для камери:

- **Застосування:** Стабілізатор допоможе уникнути трясіння та забезпечить плавний запис, особливо при рухливих демонстраціях зварювання.
- **Рекомендації:** Використовуйте 3-осеві стабілізатори для високої якості та стабільного запису.

5. Додаткові елементи освітлення:

- **Застосування:** Додаткове освітлення може бути використане для забезпечення якісного та рівномірного освітлення сцени.
- **Рекомендації:** Використовуйте LED-панелі або м'яке освітлення для уникнення тіней та підсвічування деталей.

6. Додаткові аксесуари:

- **Застосування:** Використання стійок для камери, штативів, гнучких рукавів для камер може полегшити процес запису та дозволити ефективно позиціонувати обладнання.
- **Рекомендації:** Забезпечте стійке розташування обладнання та зручність в роботі.

Залежно від бюджету та потреб, обладнання може бути вдосконалене або доповнене додатковими функціями для покращення процесу створення відеоуроків.

Використання якісної техніки для створення відеоуроків має визначальне значення, оскільки це безпосередньо впливає на якість та ефективність навчання. Нижче перераховано кілька основних причин, чому важливо інвестувати в високоякісне обладнання:

1. Якість зображення та звуку:

- Висока роздільна здатність відео та чіткий звук допомагають студентам краще сприймати та розуміти матеріал. Якісний образ та

звук сприяють залученню уваги та покращують загальний враження від вивчення.

2. Професійний вигляд:

- Якісне обладнання дозволяє створювати відеоуроки високого стандарту, надаючи їм професійний вигляд. Це стимулює довіру студентів та вказує на серйозність викладача.

3. Зручність для глядача:

- Відсутність артефактів, розмиття чи шуму у відео дозволяє глядачам зосереджуватися на матеріалі без відволікання. Це робить навчання більш приємним та ефективним.

4. Відтворення деталей та технік:

- Якщо тема відеоуроків пов'язана з технічними навичками, такими як зварювання, якісне зображення дозволяє точно передавати деталі та техніки виконання. Студентам легше сприймати та вивчати новий матеріал, коли вони чітко бачать кожен крок.

5. Забезпечення високої інтерактивності:

- Висока якість зображення дозволяє використовувати додаткові ефекти, анімації та графіку для покращення зрозуміння матеріалу.

Це робить відеоуроки більш інтерактивними та привабливими.

6. Заохочення участі та уваги:

- За допомогою якісного обладнання можна створювати відеоуроки, які зацікавлюють та залучають увагу студентів. Якісне відео надає візуальний комфорт і покращує загальний досвід навчання.

Інвестування в якісне обладнання для створення відеоуроків є інвестицією в якісну освіту та забезпечує зручні, ефективні та високоякісні засоби вивчення для студентів.[3.]

Якість звуку і відео у контексті освіти є важливою інвестицією, оскільки вона безпосередньо впливає на ефективність та якість навчання. Відмінна якість звуку і відео може призвести до численних переваг:

1. Залучення та увага:

- Висока якість звуку і відео робить матеріал більш привабливим та цікавим для студентів. Це сприяє залученню та утриманню їх уваги, що є ключовим елементом ефективного навчання.

2. Чіткість та розуміння:

- Висока роздільна здатність відео та чіткий звук допомагають студентам більш чітко бачити та слухати викладену інформацію. Це покращує розуміння та сприяє легшому засвоєнню нових знань.

3. Візуальна інструкція:

- Якщо ви викладаєте технічні або практичні навички, відмінна якість відео може служити як ефективна візуальна інструкція. Чітко виконані демонстрації дозволяють студентам краще розуміти та повторювати вивчені навички.

4. Звукові ефекти:

- Якісний звук важливий для передачі інформації, особливо якщо

вона пов'язана із голосом викладача або звучанням певних процесів.

Чистий та чіткий звук може допомогти уникнути непорозумінь та покращити відтворення аудіо-матеріалів.

5. Вивчення на відстані:

- З відмінною якістю звуку і відео можна створювати відеоуроки та матеріали для дистанційного навчання. Це особливо важливо в контексті сучасних технологій та вимог до гнучкості в освіті.

6. Професійний вигляд:

- Висока якість відео та звуку надає матеріалам професійний вигляд.

Це може підвищити рівень авторитету та довіри до викладача або освітньої організації.

7. Ефективна комунікація:

- Висока якість звуку дозволяє ефективно спілкуватися та передавати інформацію. Це особливо важливо для відсутності прямого контакту між викладачем та студентами.

Інвестування в якісну техніку для створення відеоуроків є не лише вкладенням у технічний аспект, але і в якість навчання, що може позитивно позначитися на результатах та задоволеності здобувачів освіти.

Важливо, щоб викладачі створювали умови, які сприяють максимальній концентрації студентів і покращенню їхнього навчання:

1. Структуровані та інтерактивні заняття:

- Викладачі повинні створювати структуровані та цікаві заняття, де матеріал подається логічно та послідовно. Використання інтерактивних методів, таких як обговорення, практичні завдання чи групова робота, може підтримувати увагу студентів.

2. Застосування різноманітних методів викладання:

- Різноманіття в методах викладання (лекції, демонстрації, групові завдання, практичні вправи) дозволяє задіяти різні типи навчання студентів. Це може полегшити процес сприйняття інформації.

3. Використання візуальних засобів:

- Використання слайдів, діаграм, схем, анімацій та інших візуальних засобів може допомагати студентам краще розуміти матеріал та підтримувати їхню увагу.

4. Організація конкретних моментів активного слухання:

- Важливо надавати можливості студентам активно слухати та взаємодіяти, наприклад, ставити питання, обговорювати ключові питання, розв'язувати завдання разом з класом.

5. Стимулювання участі:

- Активна участь студентів сприяє підтримці їхньої уваги. Викладачі можуть стимулювати участь через заохочення, позитивний фідбек чи інші методи.

6. Створення різноманітних завдань:

- Різноманітні завдання та вправи дозволяють студентам періодично змінювати активність, що допомагає уникнути втоми та втрати уваги.

7. Врахування індивідуальних різниць:

- Важливо враховувати індивідуальні потреби та стилі навчання студентів. Наприклад, деякі можуть краще сприймати інформацію в аудіальній формі, інші — візуально чи за допомогою практичних завдань.

8. Сприяння використанню засобів саморегуляції:

- Викладачі можуть вчити студентів методам саморегуляції та управління власною увагою, таким чином стимулюючи їх концентрацію під час навчання.

9. Дозвіл на перерви:

- Розуміння та врахування того, що студентам інколи потрібно короткі перерви для відновлення концентрації, є важливим аспектом.

Всі ці підходи допомагають викладачам забезпечити ефективне та продуктивне навчання, сприяючи розвитку у студентів навичок слухання та сприйняття інформації.

2.3 Позитивні впливи діджиталізації на підвищення ефективності навчання

Діджиталізація в освіті вносить значний позитивний вплив на підвищення ефективності навчання через ряд ключових аспектів. Давайте розглянемо деякі з них:

1. Доступність та гнучкість:

- **Позитивний вплив:** Діджиталізація дозволяє здійснювати доступ до навчальних матеріалів з будь-якого місця та у будь-який час, що сприяє гнучкості навчання. Студенти можуть вивчати власним темпом та відповідно до власного графіку.

2. Інтерактивність та адаптивність:

- **Позитивний вплив:** Цифрові платформи можуть надавати інтерактивні завдання та адаптивні вправи, які враховують індивідуальні потреби студентів. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу через персоналізований підхід.

3. Мультимедійні засоби та візуалізація:

- **Позитивний вплив:** Використання мультимедійних засобів, таких як відео, анімації та інтерактивні діаграми, поліпшує розуміння складних концепцій. Візуалізація допомагає студентам краще сприймати та запам'ятовувати інформацію.

4. Розвиток технологічних навичок:

- **Позитивний вплив:** Використання цифрових засобів розвиває технологічні навички студентів, що є важливим аспектом підготовки до сучасного ринку праці. Студенти навчаються працювати з різними платформами та інструментами.

5. Співпраця та зворотний зв'язок онлайн:

- **Позитивний вплив:** Цифрові платформи сприяють зручній співпраці між студентами та викладачами, навіть якщо вони фізично знаходяться далеко один від одного. Засоби онлайн-спілкування та функції коментування дозволяють ефективно обмінюватися інформацією та отримувати зворотний зв'язок.

6. Автоматизація та оптимізація процесів:

- **Позитивний вплив:** Діджиталізація дозволяє автоматизувати багато адміністративних та рутинних процесів, таких як ведення журналу, оцінювання та відстеження прогресу. Це дозволяє викладачам більше часу приділяти безпосередньому викладанню та підтримці студентів.

7. Глобальний доступ до експертів:

- **Позитивний вплив:** Студенти можуть взаємодіяти з експертами та викладачами з різних частин світу за допомогою відкритих онлайн-курсів, вебінарів та інших форм віртуального навчання.

8. Підвищення мотивації та зацікавленості:

- **Позитивний вплив:** Використання ігрових елементів, бейджів, електронних доповнень тощо може підвищити зацікавленість та мотивацію студентів до навчання.

Діджиталізація в освіті визначає новий рівень доступу, інтерактивності та індивідуалізації, що сприяє підвищенню ефективності навчання та розвитку сучасного освітнього середовища.

Гнучкість в системі освіти, підтримана діджиталізацією, розкривається через кілька ключових аспектів, які дозволяють студентам та викладачам більше свободи в організації та вивченні навчального матеріалу. Давайте детальніше розглянемо ці аспекти:

1. Гнучкість в часі:

- Завдяки діджиталізації, студенти мають можливість вибрати оптимальний час для вивчення матеріалу. Вони можуть переглядати відеолекції, виконувати завдання та здавати тести у зручний для себе час, що особливо важливо для тих, хто має різний робочий графік чи знаходиться в інших часових поясах.

2. Гнучкість в місці:

- Освітні ресурси, доступні в онлайн-форматі, дозволяють студентам вивчати матеріал з будь-якого місця, де є Інтернет. Це особливо корисно для дистанційного навчання, студентів, які переїжджають, або тих, хто вибирає вивчення поза межами традиційного класу.

3. Індивідуалізація та персоналізація:

- Гнучкість в освіті дозволяє студентам обирати свої шляхи вивчення, враховуючи їхні індивідуальні потреби та темп навчання.

Адаптивні цифрові платформи можуть надавати персоналізовані завдання та матеріали для кращого розуміння кожним студентом.

4. Вибір формату вивчення:

- Студенти можуть обирати різні формати вивчення залежно від їхніх вподобань та стилів навчання. Це може бути відеолекція, аудіо-

запис, інтерактивні вправи чи групові дискусії, що дозволяє кожному вибрати оптимальний спосіб сприйняття інформації.

5. Поглиблене вивчення за бажанням:

- За допомогою цифрових ресурсів студенти можуть глибше досліджувати теми, які їх цікавлять, та вивчати додатковий матеріал за бажанням. Вони можуть відвідувати онлайн-курси, участь в вебінарах та розширювати свої знання відповідно до своїх інтересів.

6. Гнучкість в темпі навчання:

- Студенти можуть пристосовувати темп свого навчання залежно від своїх потреб та здібностей. Ті, хто швидко засвоює матеріал, можуть йти вперед, тоді як інші можуть зосереджуватися на більш глибокому розумінні концепцій.

7. Змішане навчання (Blended Learning):

- Модель змішаного навчання комбінує традиційне навчання із заняттями в реальному часі та використанням цифрових ресурсів.

Це дозволяє студентам та викладачам взаємодіяти як в класі, так і в онлайн-середовищі, забезпечуючи оптимальний баланс гнучкості та особистого контакту.

Гнучкість в освіті через діджиталізацію не лише підвищує доступність, але і створює оптимальні умови для ефективного вивчення, враховуючи різноманіття потреб та стилів навчання студентів.

Адаптивність, яку забезпечує діджиталізація в освіті, є ключовою рисою, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби студентів та оптимізувати процеси навчання. Ось детальний розгляд аспектів адаптивності в освітньому контексті:

1. Персоналізоване навчання:

- Адаптивні цифрові платформи можуть пристосовувати навчальний контент до індивідуальних потреб студента. Алгоритми можуть враховувати рівень знань, темп навчання та стиль усвідомлення інформації, надаючи персоналізовані завдання та матеріали.

2. Відстеження прогресу:

- Цифрові платформи дозволяють відстежувати прогрес студентів у реальному часі. Викладачі можуть аналізувати дані про виконання завдань, відвідування лекцій та результати тестів для індивідуальної оцінки та подальшого покращення навчального процесу.

3. Адаптація до різних стилів навчання:

- Студенти мають різні стилі навчання. Деякі вчать краще за допомогою візуальних матеріалів, інші — за допомогою аудіо-інформації. Адаптивні платформи можуть надавати різні формати контенту, такі як відео, аудіо, текстові матеріали, для задоволення різноманітних потреб студентів.

4. Пристосування до темпу навчання:

- Адаптивність також включає можливість регулювати темп навчання. Студенти можуть вибирати, наскільки швидко чи повільно вони розглядають матеріали, дозволяючи кожному вивчати на своєму власному темпі.

5. Диференціація завдань:

- Адаптивні платформи можуть автоматично надавати студентам завдання різної складності в залежності від їхнього рівня знань. Це дозволяє кожному студентові працювати на власному рівні та вдосконалювати свої навички поетапно.

6. Резервне вивчення та підтримка:

- Деякі студенти можуть потребувати додаткової підтримки або додаткових ресурсів. Адаптивні системи можуть автоматично рекомендувати додаткові матеріали, пояснення чи завдання для тих, хто виявляє труднощі в певних аспектах матеріалу.

7. Миттєва зворотна зв'язок:

- Адаптивність дозволяє отримувати миттєвий зворотний зв'язок щодо виконання завдань. Це допомагає студентам відразу коригувати свої помилки та покращувати розуміння теми.

8. Гнучка організація занять:

- Викладачі можуть адаптувати організацію занять, спираючись на індивідуальні потреби групи чи конкретного студента. Це може включати в себе віртуальні дискусії, відео-консультації та інші форми віртуальної взаємодії.

Адаптивність в освіті, за допомогою цифрових технологій, сприяє створенню індивідуалізованого та ефективного навчання, враховуючи унікальні потреби та характеристики кожного студента.[24.]

Мультимедійні проектори грають важливу роль у покращенні процесів навчання та сприяють ефективній передачі інформації в освітньому середовищі.

Ось декілька способів, які показують, як мультимедійні проектори можуть допомагати:

1. Візуалізація навчального матеріалу:

- Мультимедійні проектори дозволяють педагогам професійного навчання візуалізувати навчальний матеріал через проектування зображень, діаграм, схем та відео на екран. Це полегшує розуміння складних концепцій та забезпечує краще сприйняття інформації студентами.

2. Інтерактивні презентації:

- Багато сучасних мультимедійних проекторів оснащені технологією сенсорного екрана або можливістю використання інтерактивних дошок. Це дозволяє педагогам професійного навчання створювати динамічні та взаємодійні презентації, залучаючи студентів до активного навчання.

3. Доступ до інтернет-ресурсів:

- Мультимедійні проектори можуть підключатися до Інтернету, що дозволяє педагогам професійного навчання отримувати доступ до

онлайн-ресурсів прямо під час уроку. Це допомагає оновлювати та доповнювати матеріали та дозволяє створювати динамічні уроки.

4. Відтворення відео та аудіо матеріалів:

- Використання мультимедійних проекторів для відтворення відео та аудіо матеріалів робить заняття більш захопливими. Педагоги професійного навчання можуть використовувати відео уроки, документальні фільми, аудіокниги та інші ресурси для розширення розуміння теми.

5. Миттєвий зворотний зв'язок:

- Викладачі можуть негайно демонструвати студентам їхні успіхи або помилки, проектуючи їхні відповіді чи розв'язки завдань на екран. Це стимулює обговорення та надає студентам можливість виправити свої помилки негайно.

6. Віртуальні екскурсії та світові карти:

- За допомогою мультимедійних проекторів можна організовувати віртуальні екскурсії та показувати географічні мапи. Це дозволяє створювати унікальні та захоплюючі навчальні дослідження.

7. Групова робота та колективне вивчення:

- Мультимедійні проектори сприяють груповій роботі, проектуючи презентації або результати групових завдань. Це робить навчальний процес більш колективним та сприяє командній роботі студентів.

8. Розвивання навичок презентації:

- Використання мультимедійних проекторів під час презентацій дозволяє студентам розвивати навички публічного виступу та створювати власні презентації за допомогою сучасних технологій.

Мультимедійні проектори стали важливим інструментом для педагогів професійного навчання у сучасних класах, забезпечуючи більше можливостей для інтерактивного та ефективного вивчення.

Підвищення мотивації та зацікавленості може бути важливим завданням в різних аспектах життя, таких як навчання, робота або особистий розвиток. Ось кілька порад, які можуть допомогти в цьому процесі:

1. **Визначте цілі:** Спробуйте сформулювати конкретні та досяжні цілі. Коли у вас є чітка мета, це може служити джерелом мотивації.
 2. **Знайомство із позитивним досвідом:** Намагайтеся знаходити задоволення в тому, що ви робите. Зосереджуйте увагу на позитивних аспектах діяльності, навчання чи роботи.
 3. **Розробка плану:** Створіть докладний план дій для досягнення ваших цілей. Розбийте великі завдання на менші, більш досяжні кроки.
 4. **Навчання нового:** Вивчайте нові речі та розвивайте свої навички. Нові виклики можуть надихнути та збільшити інтерес до діяльності.
 5. **Спілкування з мотивованими людьми:** Обговорення із мотивованими та зацікавленими людьми може передати вам їхню енергію та надихнути.
 6. **Нагородження себе:** Встановіть систему нагород за досягнення маленьких цілей. Це може бути внутрішнє задоволення або конкретні нагороди.
 7. **Зберігайте позитивний настрій:** Спробуйте уникати негативних думок та фокусуйтеся на позитивних аспектах вашого шляху.
 4. **Змінійте підходи:** Якщо ви відчуваєте, що втрачаєте зацікавленість, змініть свій підхід до завдань чи вивчення. Варіюйте методи та стратегії.
 9. **Фізична активність:** Регулярна фізична активність може покращити настрій та енергію, що також може позитивно впливати на вашу мотивацію.
 10. **Вивчення своїх інтересів:** Зосередьте увагу на тому, що вам дійсно подобається. Знаходження задоволення в тому, що ви робите, призведе до більшої мотивації.
- Залучайте різноманітні стратегії та впроваджуйте їх в повсякденне життя, щоб підтримувати та збільшувати свою мотивацію та зацікавленість.

Вивчення діджиталізації та зварної справи може бути викликовим завданням, але збереження позитивного настрою може покращити ваші результати та сприяти ефективному вивченню. Ось кілька порад, які можуть вам допомогти:

1. Розуміння важливості: Усвідомте, чому вивчення діджиталізації та зварної справи є важливим. Якщо ви розумієте вагу цих навичок у сучасному світі, це може збільшити вашу мотивацію.

2. Зберігання позитивного підходу: Спробуйте підходити до вивчення з ентузіазмом і позитивним настроєм. Замість того, щоб розглядати це як тяжке завдання, розглядайте його як можливість розвитку нових навичок.

3. Планування часу: Визначте час для вивчення і тримайтеся цього графіку. Регулярні короткі перерви можуть допомогти уникнути втоми та зберегти позитивний настрій.

4. Використання різноманітних ресурсів: Використовуйте різноманітні ресурси для вивчення, такі як онлайн-курси, відеоуроки, книги та практичні завдання. Це може зробити процес цікавішим.

3. Групове навчання: Приєднуйтеся до груп або форумів, де ви можете обмінюватися ідеями та досвідом з іншими, які вивчають ті ж самі теми.

Взаємодія може надихати та робити процес вивчення цікавішим.

4. Створення практичних проектів: Застосовуйте свої знання на практиці, створюючи власні проекти або виконуючи вправи. Це може збільшити ваш інтерес і забезпечити практичний досвід.

7. Підтримка оточення: Звертайтеся до ресурсів та людей, які можуть надати вам підтримку та допомогу, коли вам це потрібно.

8. Здоров'я та відпочинок: Не забувайте про своє фізичне та емоційне благополуччя. Регулярний відпочинок і фізична активність можуть позитивно впливати на ваш настрій і ефективність вивчення.

9. Фокус на досягненнях: Спрямовуйте свою увагу на свої досягнення, навіть якщо вони маленькі. Постійно нагадуйте собі, що ви просуваєтеся вперед.

10.Гнучкість та адаптація: Будьте гнучкими та готовими адаптуватися до нових викликів. Позитивний настрій може бути збережений, коли ви готові реагувати на зміни з відкритим розумом.

Групове навчання під час зварювання може сприяти більш ефективному вивченню через активний обмін досвідом між студентами. У груповому середовищі студенти взаємодіють, вчаться від один одного та діляться різними методами та техніками зварювання. Такий обмін досвідом може допомогти збагатити знання студентів і розширити їх розуміння процесів зварювання.

Крім того, в групі студентів може виникати ефективна взаємопідтримка. Вони можуть разом вирішувати труднощі, що виникають під час вивчення зварювання, і надавати один одному практичні поради. Це сприяє покращенню загального рівня навчання та збільшує шанси на успіх у засвоєнні складних аспектів цього ремесла.

Спільне вирішення завдань у групі може стати стимулом для творчого та ефективного навчання. Студенти можуть спільно працювати над практичними завданнями, що дозволяє їм застосовувати теоретичні знання на практиці та розвивати навички зварювання в реальних ситуаціях.

Завдяки груповому навчанню студенти також можуть розширити свою мережу контактів у галузі зварювання, встановлюючи зв'язки з колегами та фахівцями.

Це може виявитися корисним для майбутньої кар'єри, забезпечуючи можливості для подальшого розвитку та співпраці в цій галузі.

Розуміння важливості групового навчання в зварюванні визначається кількома ключовими аспектами:

1. **Обмін досвідом:** Групове навчання дозволяє студентам взаємодіяти та обмінюватися своїм досвідом. Кожен студент може принести унікальний підхід або підказку, що розширює загальне розуміння технік та стратегій зварювання.

2. **Взаємопідтримка:** Група надає платформу для взаємопідтримки.

Студенти можуть допомагати один одному у вирішенні труднощів та

подоланні перешкод, що може полегшити процес навчання та збільшити рівень взаєморозуміння.

- 1. Спільне вирішення завдань:** Групове навчання розвиває навички спільної роботи та спільного вирішення проблем. Взаємодія при виконанні практичних завдань може полегшити процес освоєння нових технік і стратегій.
- 2. Сприяння практичному навчанню:** Групове заняття надає можливість студентам вивчати зварювання у реальних умовах під керівництвом інструктора. Це допомагає набути практичний досвід та зміцнити теоретичні знання.
- 3. Розвиток комунікативних навичок:** Групове навчання сприяє розвитку комунікативних навичок, що є важливим для ефективної співпраці та обміну ідеями в професійному середовищі.
- 4. Мотивація і взаємна відповідальність:** У групі студенти можуть взаємодіяти в ролі мотиваторів один для одного, спонукаючи до досягнення спільних цілей. Взаємна відповідальність за успіх групи може підвищити рівень залученості кожного студента.
- 5. Співпраця в команді:** У зварюванні часто працюють команди, і комунікативні навички важливі для успішної співпраці. Здатність **Точні технічні пояснення:** Зварювання — це технічний процес, і спілкування про нього вимагає точності та ясності. Здатність виразно пояснювати технічні аспекти зварювання сприяє ефективній передачі знань та розумінню процесів.

Розуміння цих аспектів вказує на те, що групове навчання в зварюванні не лише полегшує процес навчання, а й сприяє більш повному та глибокому засвоєнню матеріалу.

Комунікативні навички грають важливу роль у розвитку зварювальних технологій, особливо в контексті роботи в команді та взаємодії з колегами та клієнтами. Ось деякі способи, які вони можуть сприяти цьому розвитку:

ефективно спілкуватися та взаємодіяти з іншими членами команди полегшує вирішення завдань та підвищує продуктивність.

- 1. Звітність та зворотний зв'язок:** Комунікація щодо виконання завдань, виявлення проблем та надання зворотного зв'язку є важливою частиною зварювального процесу. Якісний зворотний зв'язок може допомагати вдосконалювати техніку та покращувати результати.
- 2. Точні технічні пояснення:** Зварювання – це технічний процес, і спілкування про нього вимагає точності та ясності. Здатність виразно пояснювати технічні аспекти зварювання сприяє ефективній передачі знань та розумінню процесів. Це також означає вміння чітко розуміти вимоги клієнта, відповідати на їхні запитання та узгоджувати деталі проекту.
- 3. Безпека та відповідальність:** Комунікація щодо питань безпеки є невід'ємною частиною зварювання. Здатність ефективно передавати інформацію про правила безпеки та взаємодіяти щодо виявлення потенційних небезпек допомагає забезпечити безпеку на робочому місці.
- 6. Навчання та обмін досвідом:** Комунікативні навички також важливі для обміну досвідом та навчання від колег. Взаємодія та відкритість у спілкуванні сприяють розвитку професійної експертизи.

Узагальнено, комунікативні навички грають ключову роль у всій сфері зварювання, сприяючи ефективній взаємодії, безпеці та розвитку технологій.

Комунікативні навички грають важливу роль у розвитку зварювальних технологій, особливо в контексті роботи в команді та взаємодії з колегами та клієнтами. Ось деякі способи, які вони можуть сприяти цьому розвитку:

1.

- 4. Співпраця в команді:** У зварюванні часто працюють команди, і комунікативні навички важливі для успішної співпраці. Здатність ефективно спілкуватися та взаємодіяти з іншими членами команди полегшує вирішення завдань та підвищує продуктивність.

- 1. Звітність та зворотний зв'язок:** Комунікація щодо виконання завдань, виявлення проблем та надання зворотного зв'язку є важливою частиною зварювального процесу. Якісний зворотний зв'язок може допомагати вдосконалювати техніку та покращувати результати.
- 2. Взаємодія з клієнтами:** Якщо зварювальні технології використовуються для проектів для замовників, ефективна комунікація з клієнтами є важливою. Це включає вміння чітко розуміти вимоги клієнта, відповідати на їхні запитання та узгоджувати деталі проекту.
- 3. Безпека та відповідальність:** Комунікація щодо питань безпеки є невід'ємною частиною зварювання. Здатність ефективно передавати інформацію про правила безпеки та взаємодіяти щодо виявлення потенційних небезпек допомагає забезпечити безпеку на робочому місці.

б. Навчання та обмін досвідом: Комунікативні навички також важливі для обміну досвідом та навчання від колег. Взаємодія та відкритість у спілкуванні сприяють розвитку професійної експертизи.

Узагальнено, комунікативні навички грають ключову роль у всій сфері зварювання, сприяючи ефективній взаємодії, безпеці та розвитку технологій.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ II

Висновок розділу підкреслює основні аспекти

вивчення

цифрових

технологій які можуть впливати

на якість та результативність професійного

навчання. Обґрунтовані відповіді на питання про те, як діджиталізація може вдосконалити професійні навички педагогів та покращити якість їхнього викладання в контексті зварювальних технологій.

Підкреслюється важливість впровадження цифрових інструментів у педагогічний процес, сприяючи підвищенню ефективності комунікації між викладачами та студентами, а також забезпечуючи доступ до актуальної інформації та ресурсів. Використання онлайн-курсів розширює можливості педагогів для надання студентам практичних навичок та реального досвіду безпечного зварювання.

Також визначаються виклики та можливості, які виникають при впровадженні цифрових технологій в освітній процес, зокрема потребу в постійному навчанні педагогів професійного навчання, адаптації програм та врахуванні індивідуальних потреб студентів.

Викладачі, застосовуючи цифрові інструменти, можуть індивідуалізувати навчання, враховуючи різний рівень підготовки та потреби студентів. Це сприяє створенню гнучкого та адаптивного навчального середовища, де кожен студент може розвивати свій потенціал та отримувати необхідну підтримку.

Діджиталізація дозволяє педагогам професійного навчання швидко впроваджувати та апробувати нові педагогічні методи та технології. Це робить навчання більш цікавим та насиченим.

У цілому діджиталізація стає необхідним інструментом для педагогів професійного навчання в контексті зварювання, відкриваючи нові можливості для удосконалення якості викладання та підготовки фахівців та майбутніх педагогів професійного навчання.

РОЗДІЛ III: ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

3.1. Перспективи впровадження цифрових технологій у викладання зварювальних технологій

Впровадження цифрових технологій в навчання зварювальних технологій може принести численні переваги, забезпечуючи більше інноваційних та ефективних методів навчання. Ось кілька перспектив в цьому напрямку:

- 1. Віртуальна та розширена реальність :** Використання віртуальної та розширеної реальності може створити гарне навчальне середовище.

Студенти можуть взаємодіяти з віртуальними зварювальними об'єктами, експериментувати та вдосконалювати свої навички без реальних ризиків.

- 2. Симуляції та віртуальні тренажери:** Розробка віртуальних тренажерів для зварювання може дозволити студентам вправлятися в різних техніках та сценаріях без використання реальних матеріалів. Це полегшує процес навчання та зменшує витрати.

- 3. Інтерактивні платформи та програмне забезпечення:** Розвиток інтерактивних навчальних платформ та програмного забезпечення для зварювання дозволяє студентам отримувати навчальний матеріал в інтерактивній та цікавій формі. Вони можуть вивчати теорію, виконувати віртуальні експерименти та отримувати негайний зворотний зв'язок.

- 4. Використання IoT (Інтернет речей):** Впровадження IoT у зварювання може дозволити віддалений моніторинг та аналіз процесів зварювання.

Студенти можуть вивчати дані в реальному часі, що сприяє розумінню та оптимізації процесів.

- 5. Електронні навчальні ресурси:** Зварювальні курси та матеріали можуть бути доступні в електронному форматі, що дозволяє студентам вчитися власним темпом і в будь-якому місці, використовуючи комп'ютери, планшети або мобільні пристрої.

- 6. Аналіз даних та штучний інтелект (AI):** Використання аналізу даних та штучного інтелекту може допомогти визначати слабкі сторони студентів

та пропонувати індивідуальні підходи до навчання для оптимізації результатів.

7. Онлайн-спільноти та форуми: Створення онлайн-спільнот та форумів може допомогти студентам обмінюватися досвідом, вирішувати проблеми та спілкуватися з експертами у галузі зварювання.

Впровадження цифрових технологій у викладання зварювальних технологій сприяє підвищенню доступності, ефективності та інноваційності у навчальному процесі, допомагаючи студентам краще засвоювати складні матеріали та розвивати високотехнологічні навички.

Зварювальні курси та матеріали, доступні в електронному форматі, відкривають нові можливості для студентів. Ця форма навчання дозволяє студентам вчитися власним темпом та в будь-якому місці, використовуючи різноманітні пристрої, такі як комп'ютери, планшети та мобільні телефони.

Гнучкість цього підходу особливо корисна для тих, хто має різний рівень досвіду в зварюванні, оскільки кожен може пристосувати свій ритм навчання.

[46.]

Доступність в будь-якому місці дозволяє студентам вчитися зручно, навіть не залишаючи власного дому. Електронні курси можуть включати в себе різноманітні викладацькі матеріали, такі як відеоуроки та інтерактивні завдання, що роблять навчання цікавішим та ефективнішим.

Ще однією перевагою є можливість використовувати різні пристрої для навчання. Це робить процес навчання більш практичним і адаптованим до технічних можливостей студентів. Крім того, електронний формат дозволяє легко оновлювати матеріали, щоб враховувати останні досягнення та технологічні зміни в галузі зварювання.

Узагальнено, електронні зварювальні курси стають ефективним засобом навчання, сприяючи гнучкості, доступності та актуальності інформації для студентів.

Актуальна інформація грає ключову роль у вивченні будь-якої професії, включаючи зварювання. Ось кілька причин, чому актуальність інформації є важливою при вивченні зварювання:

1. Технологічний прогрес: Зварювання - це галузь, яка постійно

розвивається завдяки технологічним інноваціям. Нові матеріали, методи та обладнання з'являються на ринку, і студентам важливо бути в курсі останніх тенденцій для того, щоб ефективно використовувати нові можливості та оптимізувати свою роботу.

2. Стандарти та безпека: Правила та стандарти у галузі зварювання

можуть змінюватися від часу до часу. Знання останніх вимог до безпеки та стандартів допомагає уникати аварій, забезпечує якість зварювання та дозволяє вам відповідати нормативам та вимогам галузі.

3. Ефективність та продуктивність: Оновлені техніки та методи зварювання можуть покращувати продуктивність та якість роботи.

Вивчення останніх розробок допомагає вам використовувати нові інструменти та стратегії для забезпечення оптимальних результатів.

4. Конкурентоспроможність на ринку праці: Ринок праці постійно змінюється, і компанії шукають спеціалістів, які мають актуальні знання та навички.

Зварювальники, які оновлюють свої знання, є більш конкурентоспроможними та можуть мати кращі можливості в кар'єрному розвитку.

5. Різноманітність матеріалів та застосувань: Сучасні методи зварювання можуть застосовуватися до різноманітних матеріалів та проектів.

Поглиблення знань у цих областях дозволяє зварювальникам вибирати оптимальні методи для конкретних завдань.

Враховуючи ці фактори, студентам і професіоналам у галузі зварювання слід постійно поповнювати свої знання, слідувати за інноваціями та вдосконалювати свої навички, щоб залишатися конкурентоспроможними та досягати успіху в своїй кар'єрі.

Безпека у зварюванні має вирішальне значення для забезпечення захисту працівників та запобігання травмам та іншим негативним наслідкам. Процес зварювання часто пов'язаний із високими температурами, інтенсивним світлом та використанням небезпечних матеріалів. Неналежне дотримання правил безпеки може викликати опіки, поранення або інші травми.

Важливим аспектом є захист від випромінювання, такого як інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання. Ці види випромінювання можуть завдати шкоди очам та шкірі. Використання відповідного захисту, такого як маски та шоломи, є обов'язковим для запобігання ураженням.[35.]

Запобігання викидам токсичних газів є ще однією ключовою аспектом безпеки в зварюванні. Випаровані гази можуть бути шкідливими для здоров'я, і їхнє вдихання може призвести до серйозних наслідків. Дотримання правил провітрювання та використання засобів індивідуального захисту є необхідним для уникнення отруєнь.

Пожежі є ризиком у зварювальних роботах через високі температури та використання вогнебезпечних матеріалів. Правильне зберігання та використання горючих матеріалів, а також наявність вогнегасників, допомагають уникнути пожеж та їхніх наслідків.

Дотримання норм і стандартів безпеки важливо для забезпечення відповідності робіт зварювання встановленим стандартам та зменшення ризиків. Узгоджене діяльність з відповідними стандартами сприяє створенню безпечного робочого середовища та підвищенню ефективності роботи. Безпека у зварюванні не тільки захищає працівників від травм та небезпек, але також сприяє підвищенню загальної продуктивності та якості виробництва.

Безпека під час зварювання є фундаментальною і необхідною складовою для забезпечення безпеки працівників та уникнення можливих травматичних ситуацій. Процес зварювання пов'язаний із великими температурами та використанням інтенсивного світла, що створює ризик опіків, поранень, а також може впливати на зір та шкіру.

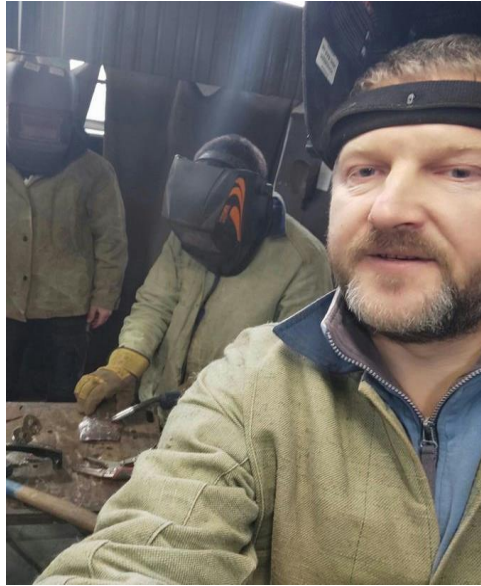


Рис. 7. Безпека під час зварювання є обов'язкова

Захист від випромінювання, зокрема інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання, є важливим аспектом безпеки в зварюванні. Довготривале впливання цих видів випромінювання може призвести до серйозних ушкоджень очей та шкіри. Використання відповідного захисту, такого як спеціальні маски, шоломи та одяг, є обов'язковим для мінімізації ризиків.

Запобігання викидам токсичних газів є ще однією важливою аспектом безпеки. Під час зварювання виникає випаровування різних матеріалів, і неправильне провітрювання або відсутність захисту можуть призвести до небезпеки для дихальних шляхів працівників.

Пожежна безпека є іншою критично важливою аспектом. Зварювальні процеси часто включають в себе відкритий вогонь та гарячі матеріали, тому правильне зберігання та обробка горючих речовин є ключовим для уникнення пожеж та їхніх наслідків. Наявність вогнегасників і планів евакуації також важлива для готовності до екстрених ситуацій.

Дотримання норм і стандартів безпеки, які встановлені відповідними організаціями та регулюють процеси зварювання, грає ключову роль у забезпеченні відповідності та зменшенні ризиків. Регулярне навчання та оновлення знань працівників з питань безпеки сприяють утриманню робочого середовища на високому стандарті.

Враховуючи ці аспекти, безпека в зварюванні не тільки забезпечує захист працівників, але й покращує загальну продуктивність та якість роботи, забезпечуючи стабільність та ефективність виробничого процесу.

Захист від випромінювання, зокрема інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання, є важливим аспектом безпеки в зварюванні через їхню здатність завдати шкоди очам та шкірі працівників. Ці види випромінювання виникають під час зварювання, коли великі кількості енергії випромінюються у вигляді світла.

Щоб запобігти негативним впливам, працівники повинні використовувати спеціальний захист, такий як маски та шоломи, які призначені для фільтрації або поглиблення цих видів випромінювання. Маски, зазвичай оснащені

фільтрами або автоматичними затемнювачами, дозволяють працівникам бути захищеними від інтенсивного світла та ультрафіолету, забезпечуючи безпеку для їхніх очей.

Шоломи для зварювання також грають важливу роль у захисті обличчя та шиї від випромінювання. Багато шоломів оснащені автоматичними темновими фільтрами, які автоматично затемнюються під час зварювання, забезпечуючи прозорість в стані відпочинку та захищаючи від випромінювання під час самого процесу.

Важливо відзначити, що використання такого захисту не тільки захищає від негативних впливів випромінювання, але й забезпечує комфорт та ефективність роботи зварювальника, оскільки працівник може концентруватися на роботі, не відволікаючись на дискомфорт чи страх від можливих уражень.

Такий захист є обов'язковим для всіх, хто займається зварюванням, і його використання повинно входити в основні стандарти безпеки на робочому місці.

Запобігання викидам токсичних газів представляє собою критичний аспект безпеки в зварюванні, оскільки випаровані гази можуть мати шкідливий вплив на здоров'я працівників та призвести до серйозних наслідків для їхнього організму. Під час зварювання відбувається випаровування різноманітних

матеріалів, таких як метали, фарби, розчинники та інші речовини, які можуть містити токсичні складові.

Щоб запобігти негативним наслідкам, працівники повинні дотримуватися правил ефективного провітрювання робочого простору. Це може включати в себе використання витяжних систем, вентиляційних обладнань чи працювання на відкритому повітрі. Важливо враховувати, що навіть в тому випадку, коли зварювальні процеси відбуваються виробничому приміщенні, системи провітрювання повинні бути належно розроблені та ефективно функціонувати.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) також відіграють важливу роль у захисті працівників від токсичних газів. Це може включати в себе використання спеціальних респіраторів, які фільтрують шкідливі частинки та гази перед тим, як вони потрапляють в дихальні шляхи. Застосування відповідного ЗІЗ є необхідним для зменшення ризику вдихання токсичних речовин та для забезпечення безпеки працівників під час виконання зварювальних робіт.[35.]

Ці заходи забезпечують не лише безпеку працівників, але й допомагають уникнути негативного впливу на навколишнє середовище, оскільки викиди токсичних газів можуть також мати негативний екологічний вплив. Такий

комплексний підхід до управління токсичними газами сприяє створенню безпечного та здорового робочого середовища в зварювальній галузі.

Пожежі представляють серйозний ризик у зварювальних роботах, оскільки цей процес супроводжується високими температурами та використанням вогнебезпечних матеріалів. Правильне зберігання та безпечне використання горючих матеріалів є надзвичайно важливим для запобігання пожеж та їхніх наслідків у робочому середовищі.

Зберігання горючих матеріалів повинно відповідати встановленим стандартам та безпековим нормам. Вони повинні бути розміщені в спеціальних контейнерах або місцях, де вони не будуть піддаватися дії високих температур або іскр. Дотримання правил щодо правильного зберігання може зменшити ризик ненавмисного вогню та забезпечити безпеку робочого простору.

Під час робіт з вогнебезпечними матеріалами або в середовищах, де може виникнути іскра, важливо також використовувати засоби індивідуального захисту, такі як вогнезахисний одяг та головні убори. Це допомагає зменшити ризик травм та запобігає поширенню вогню.

Наявність вогнегасників також є ключовим елементом безпеки в зварювальних роботах. Вогнегасники повинні бути легкодоступними та

розташованими в стратегічних місцях, щоб працівники могли вжити відповідних заходів у разі виникнення пожежі. Крім того, персонал повинен бути навчений користуватися вогнегасниками та реагувати на екстрені ситуації.

Загальний підхід до безпеки включає в себе не лише запобігання виникненню пожеж, але і готовність до ефективної реакції у випадку аварійної ситуації. Всі ці заходи мають на меті забезпечити безпечне та здорове робоче середовище для зварювальників і сприяти уникненню серйозних наслідків від можливих пожеж.

Дотримання норм і стандартів безпеки в зварюванні є необхідним елементом для забезпечення відповідності робіт встановленим стандартам і зменшення ризиків, пов'язаних із зварювальними процесами. Строге дотримання цих стандартів визначає рамки безпечного виконання робіт та допомагає уникнути можливих аварій і травматичних ситуацій.

Узгоджене діяльність з відповідними стандартами включає в себе ретельне дотримання рекомендацій, вказівок і норм, які встановлені організаціями, такими як національні стандартні органи чи міжнародні галузеві агенції. Це охоплює широкий спектр аспектів, включаючи безпеку обладнання, процесів зварювання, захист працівників та навколишнього середовища.

Створення безпечного робочого середовища є однією з ключових мет стандартів безпеки в зварюванні. Це включає в себе правильне розташування обладнання, проведення регулярних технічних оглядів та тестувань, а також впровадження процедур для управління потенційними небезпеками.

Забезпечення ефективності роботи також вимагає вдосконалення процесів, що відбувається відповідно до визначених стандартів.

Безпека у зварюванні не обмежується лише захистом працівників від травм та небезпек. Вона також має прямий вплив на загальну продуктивність та якість виробництва. Надійне дотримання стандартів сприяє уникненню простоїв через травми чи аварії, забезпечуючи стабільність виробничого процесу та покращення загального управління ризиками.

Отже, безпека у зварюванні становить інтегральну частину успішної та ефективної роботи, враховуючи як аспекти захисту працівників, так і забезпечення відповідності високим стандартам та нормам галузі.[34.]

3.2 Методичні матеріали для опанування зварювальних технологій

Викладання зварювальних технологій вимагає цілеспрямованого та систематичного підходу, спрямованого на розвиток студентів в цій області.

Нижче наведені методичні завдання для викладання зварювальних технологій:

Ця методична інформація має сприяти якісному викладанню зварювальних технологій та готувати студентів до успішної роботи в цій сфері.

Завдання на перевірку знань

1. Задача: Вибір електроду для зварювання конструкції зі сталі.

- *Умова:* Маєте зварити сталюю конструкцію товщиною 10 мм. Який електрод ви виберете для цієї роботи та чому?
- *Відповідь:* Для зварювання сталі товщиною 10 мм рекомендується використовувати електрод з покриттям, наприклад, AWS E7018. Він забезпечить високу міцність та якість шва.

2. Задача: Визначення оптимальних параметрів зварювання.

- *Умова:* Маєте зварити дві сталеві пластини товщиною 6 мм. Які параметри зварювання (струм, напруга, швидкість подачі дроту) ви виберете для досягнення оптимального результату?
- *Відповідь:* Оптимальні параметри зварювання можуть залежати від конкретних умов, але, наприклад, для MIG/MAG зварювання сталі

товщиною 6 мм можна встановити струм приблизно 180-220 А, напругу 22-26 В і швидкість подачі дроту близько 10 м/хв.

1. Задача: Виявлення дефектів у звареному з'єднанні.

- *Умова:* Після зварювання трубопроводу виявлено дефекти в шві, такі як тріщини та порожнистість. Які можливі причини цих дефектів та як їх можна уникнути?
- *Відповідь:* Причинами тріщин та порожнистості можуть бути неправильний вибір електроду, неправильні параметри зварювання або недостатня очистка поверхні перед зварюванням. Для уникнення цих дефектів важливо дотримуватися рекомендацій щодо вибору матеріалів, параметрів та підготовки поверхні.

2. Задача: Зварювання алюмінієвих деталей.

- *Умова:* Які особливості потрібно враховувати при зварюванні алюмінієвих деталей? Які методи та матеріали найкраще підходять для цього типу зварювання?
- *Відповідь:* При зварюванні алюмінію важливо враховувати високу теплопровідність матеріалу та його схильність до окислення. Для цього часто використовують методи TIG або MIG зварювання з використанням спеціальних електродів та газів, наприклад, аргону.

3. Задача: Забезпечення безпеки при зварюванні.

- *Умова:* Які основні заходи безпеки потрібно вживати під час зварювання? Як ви уникнете небезпеки виникнення пожежі чи отруєння викидами?
- *Відповідь:* Основні заходи безпеки включають в себе використання захисного обладнання (маска, рукавиці, халат), дотримання правил електробезпеки, уникання зварювання в області з підвищеною концентрацією горючих газів, а також використання вентиляції для видалення викидів та запобігання пожежі.

4. Задача: Вибір методу зварювання для з'єднання алюмінієвих та сталевих деталей.

- *Умова:* Маєте з'єднати алюмінієвий профіль із сталевим елементом.

Який метод зварювання ви виберете і чому? Як уникнути появи корозії у з'єднанні?

- *Відповідь:* Для такого з'єднання рекомендується використовувати метод MIG/MAG зварювання з використанням спеціального заповнювача для уникнення корозії. Метод TIG також може бути варіантом. Важливо дотримуватися правильних параметрів та підготовки поверхні.

7. Задача: Ремонт зношених сталевих конструкцій.

- *Умова:* Потрібно відремонтувати зношену сталеву конструкцію. Які кроки ви зробите для визначення обсягу пошкоджень та вибору методу зварювання для відновлення міцності?
- *Відповідь:* Спочатку проведете інспекцію для визначення розміру і типу пошкоджень. Далі виберете метод зварювання відповідно до обсягу та характеру пошкоджень. Для товстих частин може бути ефективним метод SMAW з використанням відповідних електродів.

8. Задача: Зварювання трубопроводів для транспорту рідин.

- *Умова:* Потрібно зварити трубопровід для транспортування агресивних рідин. Які особливості методу зварювання ви врахуєте для забезпечення стійкості до корозії та витіку рідини?
- *Відповідь:* Для такого застосування рекомендується використовувати

TIG або SAW зварювання та спеціальні матеріали, які мають високу стійкість до корозії. Важливо також дотримуватися високих стандартів якості та проводити необхідні тести.

9. Задача: Зварювання в умовах високої вологості.

- *Умова:* Робота здійснюється в умовах високої вологості. Які заходи ви приймете для уникнення проблем, пов'язаних з вологою, під час зварювання?
- *Відповідь:* Забезпечите належне сушіння матеріалів та обладнання перед початком роботи. Використовуйте захисне обладнання та

матеріали, які не піддаються впливу вологи. Дотримуйтесь рекомендацій з електробезпеки, оскільки волога може збільшувати ризик ураження електричним струмом.

10.Задача: Оцінка якості зварювання.

- *Умова:* Після завершення зварювання потрібно оцінити якість шва. Які методи та критерії ви використаєте для визначення надійності та якості з'єднання?
- *Відповідь:* Застосуйте неруйнівні методи тестування, такі як ультразвукове чи радіографічне тестування, для виявлення потенційних дефектів у швах. Крім того, проведіть візуальну інспекцію, вимірюйте геометричні параметри шва та перевіряйте його механічні властивості.

Задачі які можуть використовуватися для перевірки знань у здобувачів освіти:

При зварюванні сталі з використанням ММА (ручний електродний) методу витратили 200 г зварювального матеріалу. Якщо витрата електродів становить 90%, знайдіть ефективну витрату зварювального матеріалу.

Відповідь:

Ефективна витрата зварювального матеріалу (E) = Загальна витрата * Коефіцієнт ефективності

$$E = 200 \text{ г} * 0.90 = 180 \text{ г}$$

Рис. Задача 1

Знайдіть довжину зварювального шва, якщо відомо, що швидкість зварювання (V) дорівнює 15 см за хвилину, а час зварювання (t) - 30 хвилин.

Відповідь:

Довжина шва (L) = Швидкість * Час

$$L = 15 \text{ см/хв} * 30 \text{ хв} = 450 \text{ см або } 4.5 \text{ м}$$

Рис. Задача 2

Стальна пластина має товщину 10 мм. Якщо під час зварювання вона підігріта до температури 1000°C, а потім раптово охолоджена, знайдіть зміну товщини, якщо коефіцієнт температурного розширення сталі дорівнює $11 \times 10^{-6}/^{\circ}C$.

Відповідь:

Зміна товщини (Δt) = Початкова товщина * Коефіцієнт розширення * Зміна температури

$$\Delta t = 10 \text{ мм} \cdot 11 \times 10^{-6} / ^{\circ}C \cdot 1000^{\circ}C = 0.11 \text{ мм}$$

Рис. Задача 3

Задача: Розрахунок теплового впливу

- **Умова:** Зварено деталь завтовшки 10 мм з електродом діаметром 3 мм. Знайдіть тепловий вплив (Heat Input), якщо струм зварювання - 150 А, напруга - 25 В, швидкість подачі дроту - 10 м/хв.
- **Формула:** Тепловий вплив (H) розраховується за формулою: $H = U \cdot I \cdot 60/v$, де U - напруга, I - струм, v - швидкість подачі дроту.
- **Відповідь:** $H = 25 \cdot 150 \cdot 60/10 = 22500$ Дж/см.

Задача: Визначення довжини електроду

Рис. Задача 4

Задача: Визначення потужності дуги

- **Умова:** При зварюванні використовується постійний струм напругою 30 В і струмом 200 А. Знайдіть потужність дуги.
- **Формула:** Потужність дуги (P) розраховується за формулою: $P = U \cdot I$
- **Відповідь:** $P = 30 \cdot 200 = 6000$ Вт.

Рис. Задача 5

Задача: Розрахунок швидкості наплавлення

- **Умова:** Зварено заготовку шириною 50 мм, наплавлюючим шаром завтовшки 5 мм. Яка швидкість наплавлення, якщо витрачено 3 кг дроту?
- **Формула:** Швидкість наплавлення (v) розраховується за формулою: $v = \frac{Q}{S}$, де Q - вага дроту, S - площа наплавлюючого шару.
- **Відповідь:** $v = \frac{3 \text{ кг}}{(50 \text{ мм} \cdot 5 \text{ мм})} = 0.12$ м/хв.

Рис. Задача 6

Запитання які можуть застосовуватися для контролю знань з даної теми:

1. Поясніть, що таке зварювання і які його основні типи.

Відповідь: Зварювання - це процес з'єднання матеріалів шляхом плавлення та злиття. Основні типи зварювання включають дугове, газове, точкове, та плазмове зварювання.

2. Які основні компоненти електричного дугового зварювання та їх функції?

Відповідь: Основні компоненти включають джерело живлення (зазвичай електричний генератор), електрод, оболонку електрода, дуговий інвертор, та оброблювальний матеріал. Електрод подає струм, інвертор створює дугу, а оболонка електрода захищає дугу від впливу зовнішнього середовища.

3. Що таке зварювальний шов, і як визначається його якість?

Відповідь: Зварювальний шов - це з'єднання матеріалів, яке утворюється під час зварювання. Якість зварювального шва визначається такими характеристиками, як проникнення, ширина, глибина проникнення, наявність дефектів (наприклад, тріщин або пор).

4. Що таке газове зварювання, і як воно використовується?

Відповідь: Газове зварювання - це процес з'єднання матеріалів за допомогою тепла, що виникає від горіння газової суміші. Газове зварювання використовується для з'єднання металевих деталей, наприклад, при ремонті та конструкції.

5. Які основні безпекові заходи під час зварювання?

Відповідь: До основних безпекових заходів під час зварювання входять: носіння захисного екіпірування (шолом, рукавички, захисний одяг), використання витяжок для відведення диму та газів, ізоляція робочого місця від оточуючого середовища, та правильна організація робочого простору.

6. Які основні види дефектів можуть виникнути під час зварювання, і як їх уникнути?

Відповідь: До дефектів можуть відноситися тріщини, пори, неплавлення, недостатнє проникнення тощо. Їх можна уникнути за допомогою правильного

вибору параметрів зварювання, дотримання технологічних режимів, та ретельного контролю за процесом.

7. Що таке "пробивання дуги", і як його уникнути?

Відповідь: Пробивання дуги - це неконтрольоване виникнення дуги між електродом і робочим матеріалом поза зоною зварювання. Його можна уникнути, правильно налаштувавши параметри зварювання, вибравши відповідний тип електрода та дотримуючись правил безпеки.

8. Як вибрати правильний тип електрода для конкретної роботи?

Відповідь: Вибір електрода залежить від типу матеріалу, який ви зварюєте, а також від умов роботи. Різні електроди призначені для роботи з різними металами, товщинами та умовами середовища.

9. Які переваги та недоліки плазмового зварювання?

Відповідь: Плазмове зварювання має високу температуру і точність, але може бути більш складним у використанні та дорожчим порівняно з іншими методами. Воно ефективне для тонких і товстих матеріалів.

10. Як виконати контроль якості зварювання?

Відповідь: Контроль якості зварювання включає в себе візуальний огляд, вимірювання параметрів шва, виявлення дефектів за допомогою неруйнівних методів (наприклад, рентгенівське або ультразвукове обстеження), та інші техніки, які дозволяють переконатися у якості зварювання.

11. Що таке метод "MIG/MAG" зварювання і в яких випадках він найбільше використовується?

Відповідь: MIG (Metal Inert Gas) та MAG (Metal Active Gas) - це методи газоспряженого зварювання, де газ використовується для захисту від окислення. MIG використовує безкисневий газ, тоді як MAG використовує суміш безкисневого газу з додаванням активного газу. Ці методи часто використовуються для зварювання сталі та алюмінію.

12. Що таке метод "TIG" зварювання, і для яких матеріалів він найбільше підходить?

Відповідь: TIG (Tungsten Inert Gas) зварювання використовує нетліючий газ та високотемпературний вольфрамовий електрод. Цей метод ідеально підходить для зварювання тонких алюмінієвих та титанових матеріалів, де необхідна висока якість зварювального шва.

13. Як визначається та вимірюється товщина металу для вибору правильного режиму зварювання?

Відповідь: Товщина металу визначається за допомогою мікрометра або каліпера. Потім вибирається відповідний тип електрода та режим зварювання відповідно до товщини матеріалу.

14. Що таке зварювальний газ, і як його вибрати для конкретного виду зварювання?

Відповідь: Зварювальний газ використовується для захисту зварювального шва від впливу атмосферних газів. Для вибору правильного газу важливо враховувати тип матеріалу, який зварюється, та метод зварювання. Наприклад, для зварювання алюмінію може використовуватися аргон.

15. Що таке "зварювальна траєкторія", і як вона впливає на якість зварювання?

Відповідь: Зварювальна траєкторія - це шлях, який проймає електрод під час зварювання. Правильна траєкторія допомагає забезпечити рівномірний нагрів та зменшити ризик дефектів, таких як тріщини чи неплавлення.

16. Як визначити оптимальний струм зварювання для конкретної задачі?

Відповідь: Оптимальний струм зварювання визначається з урахуванням товщини матеріалу, типу електрода та вимог якості зварюваного шва. Зазвичай, відбувається вибір експериментальним шляхом, тестуючи різні значення струму та оцінюючи якість зварювання.

17. Які переваги та недоліки використання автоматичних зварювальних систем?

Відповідь: Автоматичні зварювальні системи можуть забезпечити високу продуктивність та однакову якість зварювальних швів, але вони можуть бути вартісними та вимагати додаткового обслуговування та програмування.

Тестові завдання до теми вивчення:

Питання 1: Які переваги може надати використання діджиталізації в навчанні зварювальних технологій?

- a) Зменшення доступності навчального матеріалу
- b) Підвищення доступності та інтерактивності навчання
- c) Збільшення складності інтерфейсів

Питання 2: Які технологічні рішення можна використовувати для симуляції зварювальних процесів у віртуальному середовищі? а) Тільки текстові матеріали

- b) Віртуальна реальність (VR) та аугментована реальність (AR)
- c) Застосунки тільки для онлайн-читання

Питання 3: Які можливості надає використання діджиталізації для оцінювання навичок зварювання студентів?

- a) Збільшення суб'єктивності оцінювання
- b) Автоматизація та об'єктивність оцінювання
- c) Заборона використання інтернету на етапі тестування

Питання 4: Яка роль інтерактивних відеоуроків у процесі діджиталізації зварювальної освіти?

- a) Обмеження доступу до освітнього матеріалу
- b) Збільшення доступності та покращення засвоєння матеріалу
- c) Виключення можливості самостійного вивчення

Питання 5: Які інструменти можуть використовуватися для відстеження та аналізу прогресу студентів у вивченні зварювальних технологій? а) Тільки звичайний папір та олівець

- b) Спеціалізовані платформи для онлайн-навчання
- c) Тільки усний опитувальник під час лекцій

Питання 6: Які можливості відкриває використання віртуальної реальності у процесі навчання зварювальних технологій?

- a) Зменшення інтерактивності та інтересу студентів
- b) Симуляція реальних робочих ситуацій та покращення реакції студентів
- c) Заборона використання VR через погане здоров'я студентів

Питання 7: Які переваги може мати використання мобільних додатків у процесі навчання зварювальних технологій? а) Обмеження доступу до навчального матеріалу

- b) Заборона використання телефонів під час занять
- c) Зручний доступ до інформації та можливість вивчення в будь-якому місці

Питання 8: Як використання діджиталізації може вплинути на взаємодію між викладачем і студентами?

- a) Збільшення відстані між ними
- b) Покращення комунікації та забезпечення швидкого обміну інформацією
- c) Виключення можливості комунікації в онлайн-режимі

Питання 9: Які технологічні тенденції можна відзначити в сучасних зварювальних технологіях, пов'язаних з діджиталізацією? а) Стриманість і відсутність інновацій

- b) Використання штучного інтелекту, аналітики даних та IoT
- c) Збільшення відстані між технологіями та навчанням

Питання 10: Які можливості відкриває використання штучного інтелекту в навчальних програмах зварювальних технологій? а) Зменшення ефективності навчання

- b) Автоматизація оцінювання та персоналізація процесу навчання
- c) Виключення можливості використання інтернету під час тестів

Ключі до тесту:

1. b
2. c
3. b
4. b
5. b

- 6. b
- 7. c
- 8. b
- 9. b
- 10. b

Тестові завдання «Сучасні технології зварювання»:

Питання 1: Яке обладнання використовується для автоматизованого зварювання труб?

- a) Тільки ручна дугова зварка
- b) Зварювальний робот
- c) Металокерамічний варильний апарат

Питання 2: Які переваги має використання методу TIG (Tungsten Inert Gas) у порівнянні з іншими методами зварювання? а) Висока швидкість зварювання

- b) Використання електрода з вольфраму та відсутність додаткового матеріалу
- c) Низька вартість обладнання

Питання 3: Яке приладдя використовується для вимірювання температури під час зварювання?

- a) Верстат для вимірювання атмосферного тиску
- b) Пірометр
- c) Газовий детектор

Питання 4: Що таке зварювальний робочий параметр "амплітуда"? а) Глибина проникнення електрода

- b) Відстань між основним і додатковим електродами
- c) Зміщення робочого електрода

Питання 5: Яке зварювальне обладнання використовується для з'єднання деталей за допомогою стискальної сили?

- a) Аргонодуговий зварювальний апарат
- b) Ультразвуковий зварювальний апарат c) Спотовий зварювальний апарат

Питання 6: Які технології використовуються для контролю якості зварювання? a) Лише візуальний огляд

- b) Рентгенографія, ультразвуковий контроль, магнітний контроль c) Виключно термічний аналіз

Питання 7: Що таке "дугове зварювання з захисним газом"? a) Зварювання без використання електродів

- b) Зварювання з використанням плавлячого електрода та захисного газу c) Зварювання без використання газів

Питання 8: Яке обладнання використовується для автоматичного зварювання на вертикальних та горизонтальних поверхнях? a) Ручний зварювальний апарат

- b) Зварювальний робот
- c) Лазерний зварювальний пристрій

Питання 9: Які переваги має застосування лазерного зварювання в порівнянні з іншими методами?

- a) Велика глибина проникнення
- b) Висока швидкість та точність
- c) Низька температура зварювання

Питання 10: Що таке "підшивання" у зварюванні? a) Зварювання без додаткового матеріалу

- b) Додавання додаткового матеріалу для з'єднання деталей c) Зварювання за допомогою спеціального клею

Ключі до тесту:

- 1. b
- 2. b
- 3. b

- 4. a
- 5. c
- 6. b
- 7. b
- 8. b
- 9. b
- 10.b

Майстер клас на тему:

«Виконання робіт з зварювання простих деталей вузлів і конструкцій.»

Технологія ручного електродугового зварювання

Методична розробка майстер класу:

“Запалювання зварювальної дуги. ”

ЗМІСТ

РОЗДІЛ I Технологічна карта заняття “Запалювання зварювальної дуги”

РОЗДІЛ II План - конспект заняття “Запалювання зварювальної дуги”.

ДОДАТОК 1 Опорний конспект.

ДОДАТОК 2 Зразок листа оцінювання рівня навчальних досягнень.

Мета заняття:

Навчальна:

- *сформувати* знання про способи запалювання зварювальної дуги при ручному дуговому зварюванні покритими електродами,
- *охарактеризувати* основні види положення електрода при зварюванні,
- *ознайомити* з видами рухів електродів,
- *навчити розрізняти* види коливальних рухів електродом.

Розвивальна:

- *розвивати* логічне мислення (аналіз – порівняння – узагальнення - висновки),

- *розвивати* навички самоконтролю, взаємоконтролю,

- *формувати* позитивну мотивацію до навчання.

Виховна:

- *формувати* культуру розумової праці, -
виховувати повагу до обраної професії, - *збагачувати*
емоційний досвід здобувачів освіти.

Методи та прийоми навчання:

- *словесні*: бесіда, пояснення, міні – лекція, бліц – опитування

=
н
а
о
ч
н
і
:

р
о
б
о
т
а

з

в
і
д
е
о
м
а
т
е
р
і
а
л
а
м
и
,

і
л
к

с
т
р
а
ц
і
я
м
и
,
к
р
е
с
л
е
н
н
я
м
,
п
л
а
к
а
т
а
м
и

- *репродуктивні та проблемно-пошукові*
- *методи самостійної роботи і роботи під керівництвом викладача.*

Комплексно - методичне забезпечення заняття *Навчально-плануюча документація викладача*: робоча навчальна програма з предмета; поурочно-тематичний план; план заняття, критерії оцінювання навчальних досягнень

студентів, журнал обліку теоретичного навчання.

- *Дидактичні матеріали*: підручники з предмета, опорний конспект теоретичних відомостей за темою заняття, навчальні Інтернет – ресурси (інтерактивні вправи он-лайн), картки – завдання, питання для бесіди, навчальні відеоролики, ілюстративний матеріал.
- *Обладнання*: комп'ютер, підключений до мережі Інтернет, мультимедійний проектор, екран, гаджети (мобільні телефони, планшети), індивідуальні листи оцінювання.

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	Навчальна розминка. Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23 Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nпk03a23 Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link	5 хв
4	Вивчення нового матеріалу (формування	Інтерактивна міні – лекція з використанням опорного конспекту та активним залученням студентів. https://www.canva.com/design/DAFaV_Hny3A/	10 хв.

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
	нових знань)	okBkziCHmBAjCDOgXji_Jw/edit?utm_content=DAFaV_Hny3A&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	Навчальна розминка. Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23 Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23 Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link	5 хв
5	Первинне осмислення (закріплення) знань	Експрес – вправи, які студенти виконують після кожного розглянутого питання нового матеріалу. 1 питання. Вправа «Сам собі звукорежисер»:	10 хв.

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>озвучення навчального відеоролика, коментуючи способи запалювання дуги. https://youtu.be/4l7kzxdmJDU</p> <p>Вправа «Бліц - опитування»: фронтальна</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>перевірка рівня засвоєння студентами теоретичної складової нового матеріалу. https://learningapps.org/watch?v=p63rxxx1523</p> <p>2 питання. Вправа «Правильна думка» на</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>репродуктивне відтворення вивченого матеріалу. https://docs.google.com/presentation/d/1Ohsd4TMz_d2e8GJ1pLOTYkVrulpP1D58Bej3S</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nprk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>q8GW8s/edit?usp=sharing</p> <p>3 питання. Вправа «Класифікатор-2» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>малюнком, що ілюструє переміщення електрода при його зварюванні.</p> <p>https://www.canva.com/design/DAFaSLlpPKc/jd5PYI5AkCP-gEd6MhjAyA/edit?</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		utm_content=DAFaSLlpPKc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	Навчальна розминка. Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23 Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nпk03a23 Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link	5 хв
6	Закріплення та систематизація нових знань.	Самостійна робота (різномірівневі завдання) Завдання 1. Складання технологічного ланцюжка послідовних дій зварника на початку зварювальних робіт.	8 хв

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nprk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>https://learningapps.org/watch?v=p3ju4zpw323</p> <p>Завдання 2. Розв'язування проблемних ситуацій</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7npk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		<p>Завдання 3. * Підвищеної складності. https://docs.google.com/presentation/d/1Ohsd4TMz_d2e8GJ1pLOTYkVrulpP1D58Bej3Sq8GW8s/edit?usp=sharing</p>	

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	Навчальна розминка. Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23 Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nпk03a23 Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link	5 хв
7	Підсумки заняття.	Аналіз навчальної діяльності. Оцінювання навчальних досягнень студентів. Інтелектуальна рефлексія.	2 хв.

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nprk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
		Вправа «Тепер я розумію (переконаний)...»	
8	Оголошення домашнього	Інструктаж щодо виконання обов'язкової частини та за	1 хв

№	Етап заняття	Методи та види навчальної діяльності	Час
1	Організаційний етап	Організація і психологічне налаштування студентів на діловий ритм, спільну працю.	1 хв.
2	Актуалізація опорних знань і вмінь	<p>Навчальна розминка.</p> <p>Вправа «Я це розумію!» на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками. https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23</p> <p>Вправа «Я це знаю!» на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями. https://learningapps.org/display?v=pb7nprk03a23</p> <p>Вправа «Класифікатор» на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє. https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23</p>	8 хв.
3	Мотивація навчальної діяльності	<p>Реклама теми. Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник».</p> <p>Визначення теми, задач заняття. https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4vIGyi/view?usp=share_link</p>	5 хв
	завдання	вибором.	
9		Разом	45 хв.

Хід заняття

1. Організаційний етап. Взаємне привітання педагога професійного навчання та здобувачів освіти . Організація уваги.

2. Актуалізація опорних знань і вмінь

Вправа «Я це розумію!»

Методична доцільність: систематизувати знання, засвоєні студентами при

вивченні попередніх тем, що є підґрунтям для вивчення нової теми, формувати вміння використовувати навчальні веб-ресурси. Вивільнення навчального часу за рахунок виконання вправи на комп'ютері, здійснення студентами самоконтролю знань і вмінь.

Завдання. Розподіліть характеристики ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками, впишіть цифри, якими вони позначені, у відповідну комірку таблиці Електронна версія вправи за посиланням:

<https://learningapps.org/display?v=pcqgexkan23>

Актуалізація Я це розумію. 2023-02-11

Переваги.	Недоліки.

Щодливі для здоров'я фактори: виділення газів, висока температура, яскраве світло горіння дуги.

Можливість зварювання конструкцій, розташованих під різним кутом нахилу.

При відсутності спеціального захисту є можливість ураження електрострумом.

Апарати для зварювання невеликого розміру, легко транспортуються і підключаються практично скрізь, де є електромережа.

Необхідні електрода при

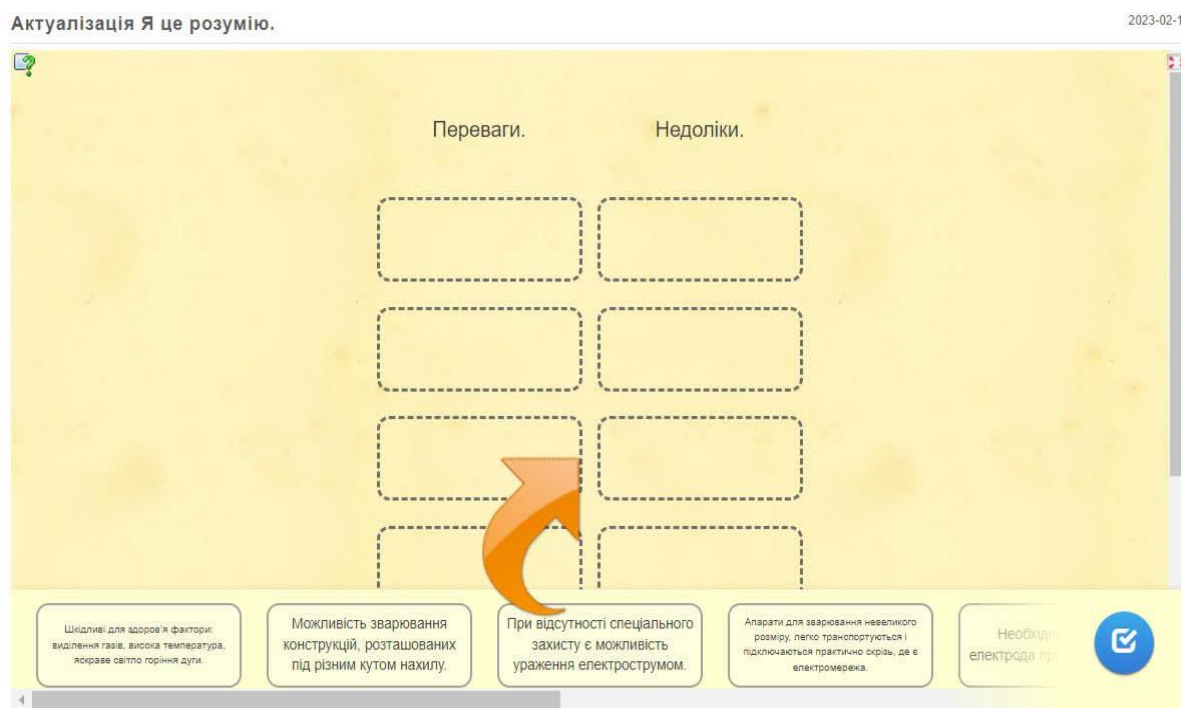


Рис.8 Електронна версія вправи

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 10 балів). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

Вправа «Я це знаю!»

Методична доцільність: повторити значення опорних понять попередніх занять для засвоєння нового матеріалу заняття

Завдання. Установіть відповідність між поняттями та їх визначеннями.

LearningApps.org

Перегляд вправ | Перегляд вправ | Створення вправи | Створити колекцію | Реєстрація

урок № 80. Актуалізація. 2023-01-09

Кратер.

Торцеві поверхні деталей, які підлягають зварюванню.

Зварювальний пост.

Робоче місце зварника, обладнане всім необхідним для виконання зварювальних робіт.

Зварний шов.

Ділянка електричного кола, на якій проходить спад напруги.

Кромки.

Зварювальна ванна.

Ділянка зварного з'єднання, утворена внаслідок кристалізації металу зварювальної ванни.

Ділянка зварного з'єднання, утворена внаслідок кристалізації металу зварювальної ванни.

Зварювальна дуга.

Заглиблення, утворене у зварювальній ванні тиском дуги.

Рис.9 Установіть відповідність між поняттями та їх визначеннями.

Електронна версія вправи за посиланням: <https://learningapps.org/display?v=pb7nprk03a23>

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 6 балів). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

Вправа «Класифікатор»

Методична доцільність: закріпити знання про зварні шви як базові для засвоєння нового матеріалу заняття.

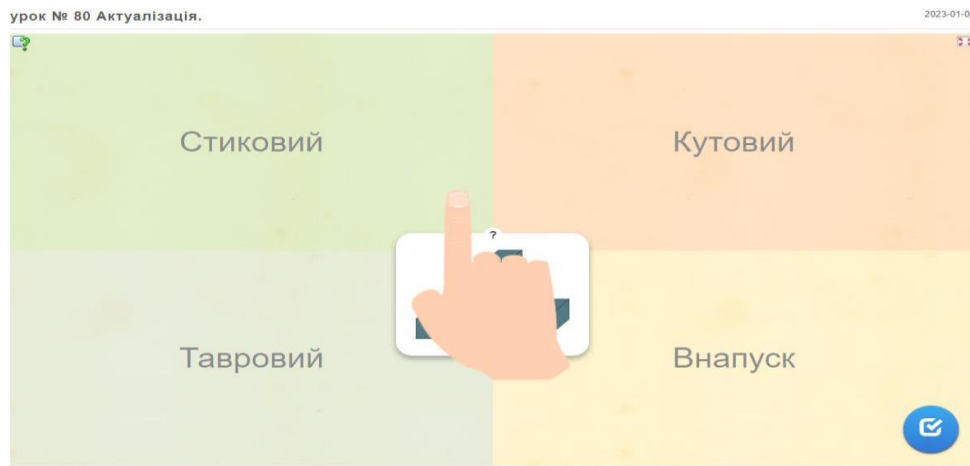


Рис.10 Закріпити знання про зварні шви

Завдання. Установіть відповідність між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє.

Електронна версія вправи за посиланням: <https://learningapps.org/display?v=pwy3n0p4k23>

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 4 бали). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

3. Мотивація навчальної діяльності.

Методична доцільність: підготовка здобувачів освіти до свідомого сприйняття матеріалу, стимулювання пізнавального інтересу, створення мотиваційного настрою на вивчення теми.

Реклама теми

Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Пояснення студентам призначення та практичного значення у професійній діяльності нових знань і умінь, які вони мають засвоїти на уроці.

Посилання на відеоролик:

https://drive.google.com/file/d/1kb9gYDusa8FqB9ARaVNm4YrZYG4v1Gyi/view?usp=share_link

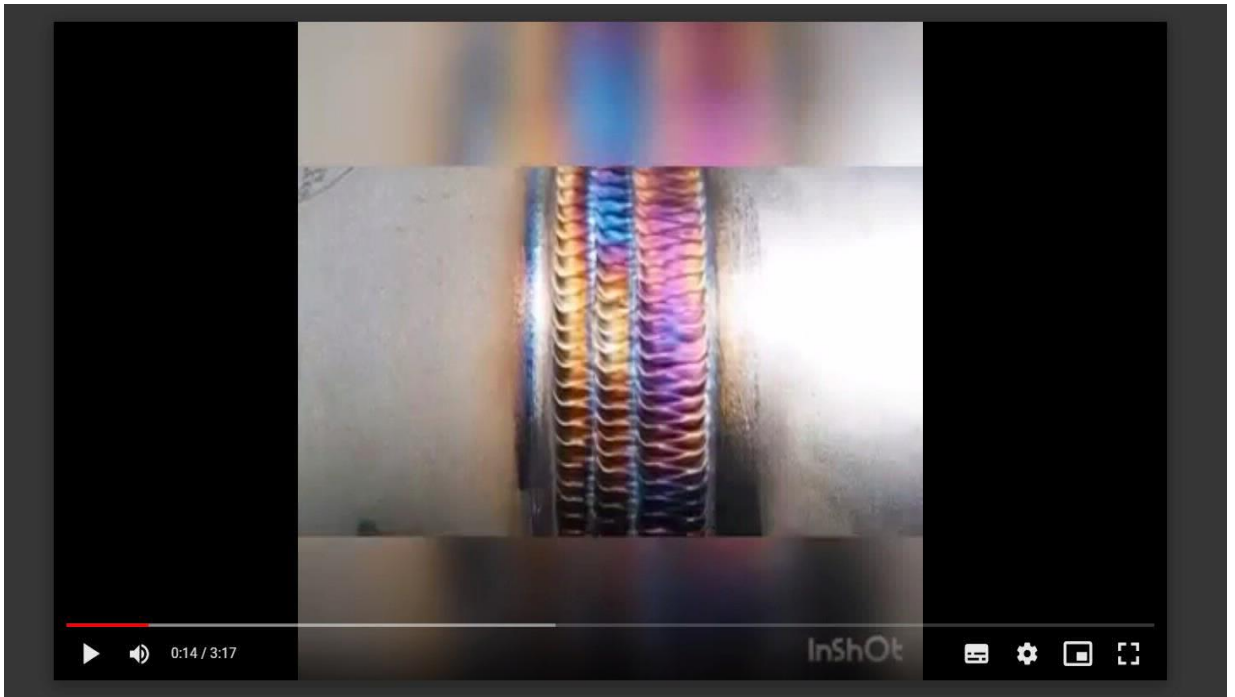


Рис. 11 Зразкове зварювання

Повідомлення теми і завдань заняття:

вивчити способи запалювання дуги;

знати основні положення електрода при зварюванні; розрізнити види коливальних рухів електродом.

4. Вивчення нового матеріалу (формування нових знань) Інтерактивна міні – лекція викладача за планом теми заняття з використанням опорного конспекту **ДОДАТОК 1** , мультимедійна презентація та активним залученням студентів:

Блок 1. «Способи запалювання дуги»

Блок 2. «Положення електрода при зварюванні»

Блок 3. «Коливальні рухи електродом»

Методична доцільність: структурувати зміст нових знань з теми заняття для системного засвоєння його студентами, унаочнити теоретичний матеріал теми ілюстраціями.

Посилання на презентацію:

https://www.canva.com/design/DAFaV_Hny3A/okBkziCHmBAjCDOgXji_Jw/edit?utm_content=DAFaV_Hny3A&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

5. Первинне осмислення (закріплення) знань Експрес – вправи із взаємоперевіркою (або самоперевіркою) виконуються після завершення кожного блоку лекції.

I спосіб: вправи демонструються на екрані та виконуються в зошитах, по закінченню викладач озвучує правильні відповіді, студенти в парах здійснюють взаємоперевірку.

II спосіб: вправи виконуються онлайн за посиланням (як варіант через сканування **QR-коду**) в мережі Інтернет на комп'ютерах, гаджетах, самоперевірка здійснюється онлайн.

Питання 1. «Способи запалювання дуги»

Вправа «Сам собі звукорежисер»

Методична доцільність: первинне закріплення та осмислення студентами нових знань і вмінь. Візуалізація навчального матеріалу.

Завдання. Озвучте навчальний відеоролик, коментуючи спосіб запалювання дуги (звук вимкнено).

Посилання на відеоролик: <https://youtu.be/4l7kzxdmJDU>



Рис. 12 Візуалізація навчального матеріалу

Оцінювання: правильна відповідь = 3 бал (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

Вправа «Бліц - опитування»

Методична доцільність: усно та фронтально перевірити рівень засвоєння студентами теоретичної складової нового матеріалу.

Завдання. Швидко продовжить речення.

1. Якщо використовують спосіб дотику, то електрод розташовують по відношенню до того місця, де буде утворений шов, під кутом... (*90 градусів*).
2. В обох способах запалювання дуги торець електроду стикається з виробом та відбувається... (*коротке замикання кола*).
3. Силу зварювального струму дуги установлюють залежно від ... (*діаметру електрода, товщини металу*)
4. Процес виникнення дуги триває ... (*доли секунди*)

5. В точках контакту електроду з металом виробу щільність струму посилюється, при цьому виділяється ... (велика кількість тепла)
6. Недолік способу запалювання дуги чирканням ... (неможливість використання у важкодоступних місцях)

Електронна версія вправи за посиланням: <https://learningapps.org/watch?v=r63rxxx1523>

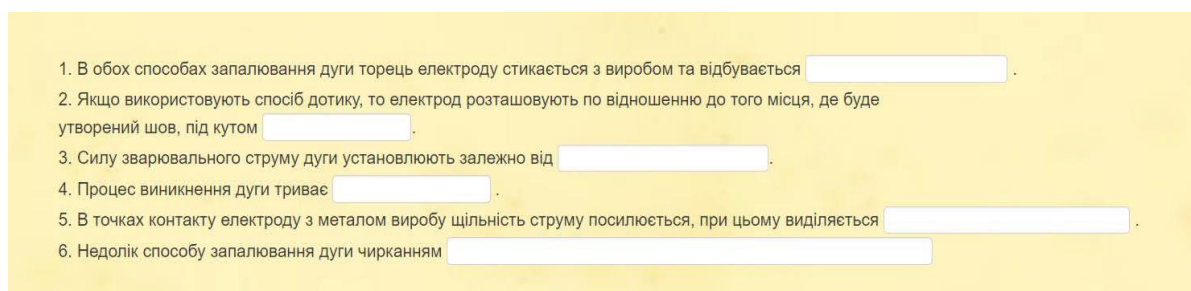


Рис. 13 Завдання для швидкого продовжити речення

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 0.5 бал (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

Питання 2. «Положення електрода при зварюванні»

Вправа «Правильна думка»

Методична доцільність: первинна перевірка засвоєння знань. Репродуктивне відтворення вивченого матеріалу.

Завдання. З'єднайте послідовно три фрагменти речень, щоб утворилося правильне твердження. Поясніть свій вибір.

Електронна версія вправи за посиланням:

https://docs.google.com/presentation/d/1Ohsd4TMz_d2e8GJ1pLOTYkVrulpP1D58B_ej3Sq8GW8s/edit?usp=sharing

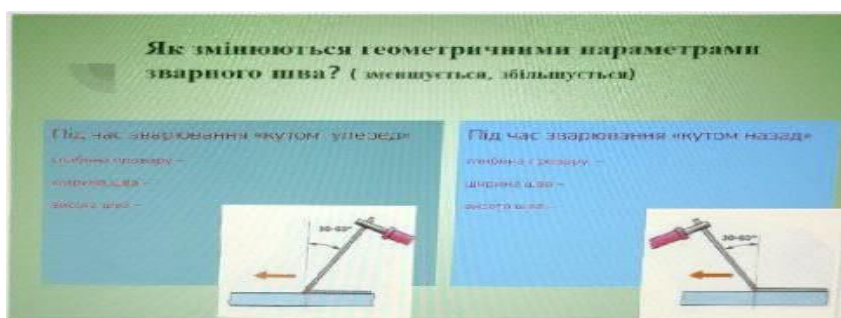


Рис. 14 З'єднайте послідовно три фрагменти речень

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 0.5 бал (максимально - 3 бали). Занесіть

свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

Питання 3. «Коливальні рухи електродом»

Вправа «Класифікатор - 2»

Завдання. Установіть відповідність між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що ілюструє переміщення електрода при його зварюванні.

Електронна версія вправи за посиланням:

https://www.canva.com/design/DAFaSLlpPKc/jd5PYI5AkCP-gEd6MhjAyA/edit?utm_content=DAFaSLlpPKc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

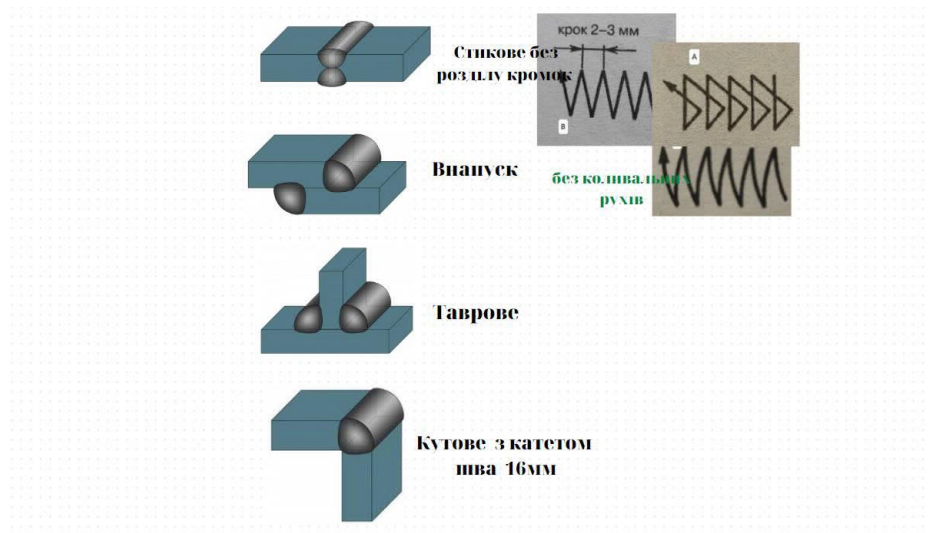


Рис 15. Встановити відповідність

Оцінювання: 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 4 бали). Занесіть свою оцінку в оціночний лист у відповідну комірку таблиці.

6. Закріплення та систематизація нових знань.

Самостійна робота (письмова). Завдання необхідно виконувати послідовно з переходом до наступного рівня складності.

Методична доцільність: застосування нових теоретичних знань у змінених умовах.

Завдання 1 (3 бали). Складіть технологічний ланцюжок послідовних дій зварника на початку зварювальних робіт.

А. Виставити на зварювальному апараті розрахункове значення сили струму

- Б. Закріпити деталь
- В. Закріпити електрод в електродотримачі
- Г. Перевірити ізоляцію кабелю
- Д. Підняти електрод на висоту до 3-5 мм.
- Е. Торкнутися електродом до металу

Електронна версія вправи за посиланням: <https://learningapps.org/watch?v=p3ju4zpw323>

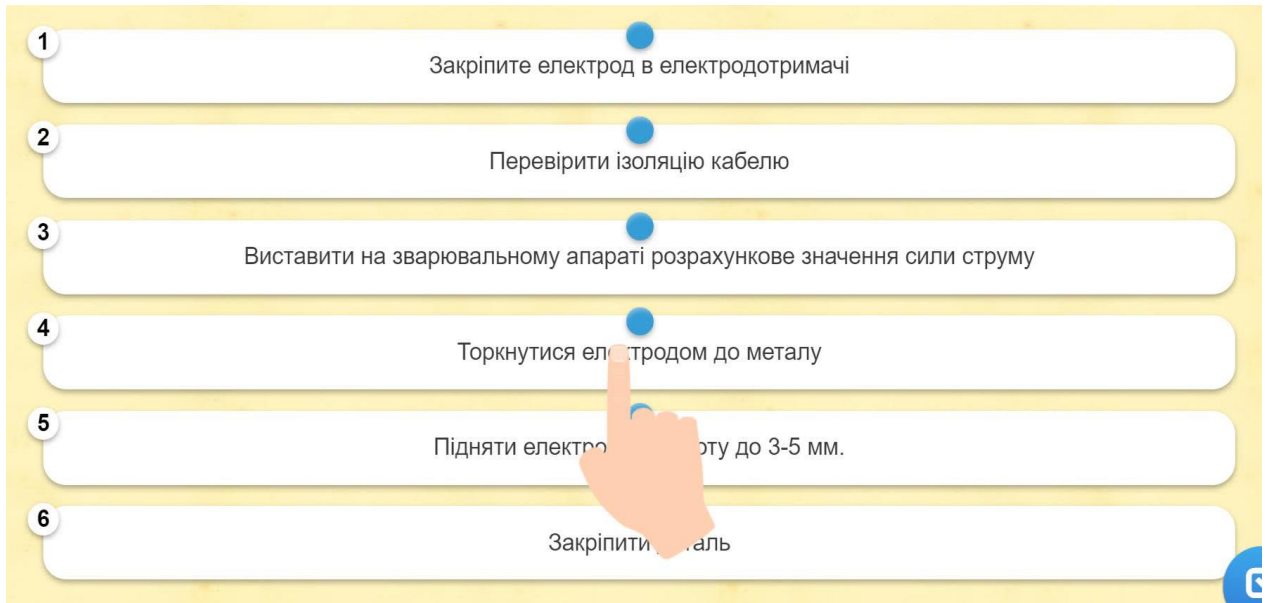


Рис.16 Технологічний ланцюжок

Завдання 2 (3 бали). Дайте розгорнуту відповідь на проблемні питання.

1. На початку зварювальних робіт дуга не запалюється. Назвіть та поясніть дії, що допоможуть усунути цю проблему.
2. Назвіть можливі наслідки при зварюванні, якщо зварювальна дуга занадто коротка або занадто довга.

Завдання 3. Підвищеної складності. (6 балів).

Яке положення електрода («кутом назад», «кутом уперед», «під прямим кутом») необхідно обрати для

досягнення мінімальної,

середньої та максимальної глибини проплавлення. Поясніть свій вибір.

Електронна версія вправи за посиланням:

https://docs.google.com/presentation/d/1Ohsd4TMz_d2e8GJ1pLOTYkVrulpP1D58B_ej3Sq8GW8s/edit?usp=sharing

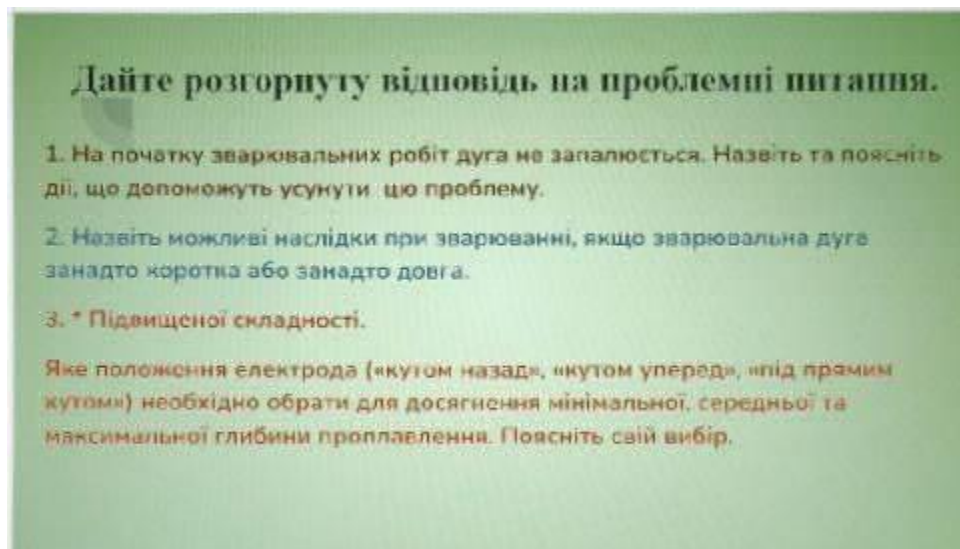


Рис. 17 Завдання на розгорнуту відповідь

Оцінювання: Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

7. Підсумки заняття.

Інтелектуальна рефлексія.

Вправа «Тепер я розумію (переконаний)...» Студенти можуть продовжити речення щодо теми заняття: що вони дізналися, чого навчилися, що це для них означає, як це змінює їхнє бачення і як вони можуть це використовувати.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти за критеріями, що містяться у листах оцінювання .

8. Оголошення домашнього завдання

1. Обов'язкове: прочитати §22 підручника Гуменюк І.В. Обладнання та технології зварювальних робіт (стор.36-37), виконати завдання № 9-12 на стор.117 (розділ «Ручне дугове зварювання покритими електродами»).

2. За вибором:

- 1) Скласти пам'ятку з пожежної безпеки під час електрозварювальних робіт
- 2) Випереджувальне: підготувати електронну презентацію про способи заповнення шва.

Ключі до майстер класу

ЗВАРЮВАННЯ – створення монолітного нероз'єднаного з'єднання

твердих матеріалів шляхом місцевого сплавлення, стиснення або спільного сплавлення та стиснення, що супроводжується утворенням міцних атомних або молекулярних зв

язків.

ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ – зварювання матеріалів, що ґрунтується на використанні теплової енергії, яку отримують в зоні зварювання при проходженні електричного струму. Для його здійснення утворюється і утримується електрична дуга від електрода до зварюваного виробу. Під її впливом відбувається розплавлення матеріалу основи і металевого стержня електрода.

Дугу запалюють коротким **дотиком** електрода до виробу (впритул) або **чирканням** кінцем електрода до поверхні металу («сірником»).

При застосуванні першого способу запалювання дуги метал нагрівається в місці короткого замикання. При застосуванні другого способу — у декількох місцях, які виникають у результаті ковзання торця електрода по поверхні зварюваного виробу.

Якщо використовують процес дотику, то електрод розташовують під кутом 90 градусів по відношенню до того місця, де буде утворений шов. Коли відбулося перше торкання, провідник відводять на 0,3 сантиметра. За рахунок великої кількості теплової енергії досягається температура, яка допомагає з'єднувати метали.

Метод запалювання чирканням нагадує запалювання сірника. Дотик має бути плавним, а розташовувати провідник потрібно в одному напрямку. Після торкання інструмент потрібно відвести від робочої області.

Цей метод є найбільш поширеним з-за його порівняльної простоти, але в той же час він не дозволяє досягти важкодоступних місць.

Довжина дуги. Одразу ж після запалювання дуги починається плавлення основного та електродного металів. На виробі утворюється ванна розплавленого металу. Зварник має підтримувати горіння дуги так, щоб довжина її була постійною. Від правильно обраної довжини дуги залежать продуктивність зварювання та якість звареного шва.

Зварник має подавати електрод у дугу зі швидкістю, що дорівнює швидкості плавлення електрода. Уміння підтримувати дугу постійної довжини характеризує кваліфікацію зварника.

Нормальною вважають довжину дуги, яка дорівнює 0,5—1,1 діаметра стрижня електрода, в залежності від типу й марки електрода та положення зварювання в просторі.

Збільшення довжини дуги:

- знижує її стійке горіння;
- знижує глибину проплавлення основного металу;
- підвищує витрати на вигорання і розбризування електрода;
- викликає утворення шва з нерівною поверхнею;
- підсилює шкідливий вплив навколишньої атмосфери на розплавлений метал.

Вміння підтримувати довжину дуги постійною характеризує кваліфікацію зварника.

Питання 2.

Під час зварювання електрод може перебувати в різних положеннях: **кутом уперед** (горизонтальні, вертикальні, стельові шви, зварювання неповоротних стиків труб); **під прямим кутом** (зварювання у важкодоступних місцях); **кутом назад** (кутові та стикові з'єднання).

Під час зварювання кутком уперед зменшуються глибина проварювання і висота випуклості шва, але помітно зростає його ширина. Це дає змогу використовувати цей спосіб для зварювання металу невеликої товщини. Краще проплавлюються кромки, тому можливе зварювання на підвищених швидкостях.

Під час зварювання кутком назад глибина проварювання і висота випуклості збільшуються, але зменшується ширина. Прогрівання кромки недостатнє, тому можливі несплавлювання та утворення пор. Зварювання

«кутом назад» є найпоширенішим способом.

Правильне положення електрода під час зварювання - це одне з основних умов отримання якісного, надійного стику.

Нахил у електрода при зварюванні впливає на розігрів деталі і підтримку розплавленого металу зварювальної ванни.

Нахил електрода під час зварювання залежить від просторового положення; товщини і способу з'єднання зварювального металу; діаметра електрода; виду та товщини електродного покриття.

Питання 3.

Дугу переміщують таким чином, щоб забезпечувалось проплавлення зварюваних кромок та одержання необхідної якості наплавленого металу при нормальному формуванні шва. Для цього електродом виконують складні **рухи у трьох напрямках**.

- **поступальному 1** - уздовж осі електрода (забезпечує подачу електрода, постійність довжини дуги і швидкість плавлення);
- **прямолінійному 2** - уздовж осі шва (забезпечує необхідну швидкість зварювання і якісне формування шва);
- **коливальному 3** - упоперек осі шва для прогрівання кромок.

Цими рухами за один прохід отримують шов, ширина якого може дорівнювати чотирьом діаметрам електрода, а без них — 1,5 діаметра.

Поперечні рухи можна виключити при зварюванні тонких листів або при проходженні першого (кореневого) шва багат шарового зварювання.

Розрізняють різні види коливальних рухів кінця електрода:

- *прямі по ламаній лінії* - застосовують для отримання наплавочних валиків при зварюванні встик без скосу кромок у нижньому положенні, якщо немає імовірності пропалити деталь;
- *півмісяцем уперед* - для стикових швів зі скосом кромок і для кутових швів з катетом менше за 6 мм, що виконуються в будь якому положенні електродами діаметром не більше ніж 4 мм;
- *півмісяцем назад* - для зварювання в нижньому положенні, а також для вертикальних і стельових швів із випуклою зовнішньою поверхнею;

Дата заняття				
Вид роботи	Вправа	Одиниця оцінювання за правильну відповідь	Максимальна кількість балів	Моя оцінка
Навчальна розминка	Вправа «Я це розумію»	1 бал	10 балів	
	Вправа «Я це знаю»	1 бал	6 балів	
	Вправа «Класифікатор»	1 бал	4 балів	
	Загальна оцінка - сума балів			
Експрес - вправи	«Сам собі звукорежисер»	3 бали	3 бали	
	Бліц - опитування	0.5 бали	3 бали	
	«Правильна думка»	0.5 бали	3 бали	
	«Класифікатор - 2»	1 бал	4 бали	
	Загальна оцінка - сума балів			
Самостійна робота	Завдання 1.	3 бали	3 бали	
	Завдання 2.	2 бали	2 бали	
	Завдання 3.	6 балів	6 балів	

	Загальна оцінка - сума балів										
--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Кількість балів за заняття	44	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
Оцінка	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

3.3 Сучасні технології у формуванні методичної компетентності педагогів професійного навчання під час дистанційного навчання

Сучасні технології грають важливу роль у формуванні методичної компетентності педагогів професійного навчання. Це пов'язано з тим, що технології можуть стати ефективним інструментом для покращення методичної підготовки педагогам професійного навчання та тренерів, а також для підтримки їхньої професійної діяльності. Нижче розглянемо кілька аспектів, які підкреслюють цю роль:

Електронні ресурси та онлайн-платформи:

Електронні підручники та навчальні матеріали: Педагоги професійного навчання можуть використовувати електронні підручники та онлайн-ресурси для отримання доступу до актуальної та різноманітної інформації, що стосується їхньої галузі.

Онлайн-курси та вебінари:

Педагоги можуть брати участь у вебінарах та онлайн-курсах для оновлення своїх методичних знань, дізнавання про нові методи навчання та педагогічні тенденції.

Використання інтерактивних технологій:

Віртуальна реальність (VR) та розширена реальність (AR): Дозволяють створювати іммерсивні навчальні середовища, де педагоги можуть ефективно

моделювати ситуації, використовувати віртуальні практикумі та інтерактивні сценарії навчання.

Інтерактивні дошки та пристрої:

Допомагають зробити заняття більш цікавими та взаємодійними, розвивати педагогічні та комунікативні навички педагогів професійного навчання.

Організація електронного навчання:

Системи управління навчанням (LMS): Дозволяють організувати, відслідковувати та оцінювати навчальний процес в електронному форматі, спрощуючи роботу педагогів у плануванні та контролі навчання.

Мультимедійні презентації та відеоуроки:

Сприяють впровадженню різноманітних педагогічних методик та дозволяють створювати доступні та цікаві заняття.

Адаптація до індивідуальних потреб:

Системи адаптивного навчання: Використання технологій дозволяє створити індивідуальні навчальні маршрути для здобувачів освіти, враховуючи їхні індивідуальні особливості та потреби.

Збір та аналіз даних:

Аналіз даних для вдосконалення навчання: Використання технологій для збору та аналізу даних дозволяє педагогам ефективніше визначати потреби здобувачів освіти, вдосконалювати свої методичні підходи та пристосовувати навчання до конкретних ситуацій.

Загалом, сучасні технології надають педагогам нові можливості для самовдосконалення та вдосконалення своєї методичної компетентності, сприяючи підвищенню якості професійного навчання.

Електронні ресурси та онлайн-платформи:

В сучасному освітньому середовищі відіграють ключову роль, надаючи широкий спектр можливостей для навчання та саморозвитку. Ось кілька ключових аспектів цих ресурсів:

Електронні підручники та навчальні матеріали:

Легкий доступ: Педагог професійного навчання та учень можуть легко отримувати доступ до електронних версій підручників та навчальних матеріалів.

Актуальність: Оновлення контенту стає більш швидким, що дозволяє відображати найновіші дані та тенденції.

Онлайн-курси та вебіари:

Гнучкість у навчанні: Здобувачі освіти можуть вивчати новий матеріал або вдосконалювати свої навички віддалено, що робить навчання більш гнучким.

Взаємодія: Забезпечують можливість взаємодії з викладачем та іншими студентами в режимі реального часу.

Системи управління навчанням (LMS):

Організація учбового процесу: Дозволяють педагогам професійного навчання створювати, відслідковувати та оцінювати завдання та домашні роботи.

Індивідуалізація: Забезпечують можливість адаптації навчання під індивідуальні потреби кожного студента.

Мультимедійні матеріали:

Зручність вивчення: Використання відео, аудіо та інших мультимедійних ресурсів робить навчання більш привабливим та ефективним.

Візуалізація: Допомагають візуалізувати складні концепції та ідеї.

Оцінювання та звітність:

Автоматизовані засоби оцінювання: Забезпечують автоматизоване оцінювання та надають звіти про успішність здобувачів професійної освіти.

Відстеження прогресу: Дозволяють педагогам професійного навчання та здобувачам освіти відстежувати прогрес у навчанні.

Ці ресурси та платформи стають все більш необхідними для сучасної освіти, допомагаючи створити динамічне та ефективне навчальне середовище.

На сьогоднішній день існує багато додатків, які можна використовувати для проведення занять онлайн, незалежно від того, чи ви педагог професійного

навчання, студент, чи просто шукаєте способи вивчення нових навичок. Ось деякі сучасні додатки для проведення занять онлайн:

Zoom:



Рис 18 . Відеоконференційна платформа Zoom

Zoom - це популярна відеоконференційна платформа, яка надає можливість проводити онлайн-зустрічі, відеоконференції, вебінари та інші типи віддалених зустрічей. Заснована в 2011 році, Zoom швидко здобула популярність завдяки своїй простоті використання та ряду функцій, які вона пропонує.

Основні характеристики та функції Zoom включають:

Відеоконференції та зустрічі:

Відеозв'язок: Zoom дозволяє вам проводити відеоконференції з однією або декількома особами. Учасники можуть включати свої веб-камери для обличчя- до- обличчя спілкування.

Аудіоконференції: Є можливість приєднатися до конференції лише за допомогою аудіо, не використовуючи відео.

Вебінари:

Організація вебінарів: Zoom надає функціонал для проведення вебінарів з великою кількістю учасників.

Управління вебінаром: Ведучий може керувати зустріччю, дозволяючи учасникам питання або дозволяючи їм долучитися до розмови.

Екранний обмін та спільна робота:

Екранний обмін: Учасники можуть демонструвати свій екран для інших учасників, щоб поділитися документами, презентаціями або відображати конкретні додатки.

Спільна робота над документами: Zoom пропонує можливість спільно працювати над файлами, включаючи Google Docs та Microsoft Office.

Запис зустрічей:

Можливість запису: Ви можете записувати ваші зустрічі або вебінари для подальшого перегляду або документування.

Чат та віртуальні кімнати:

Чат: Учасники можуть взаємодіяти за допомогою текстового чату під час відеоконференції.

Віртуальні Кімнати: Zoom дозволяє створювати окремі віртуальні кімнати для групового обговорення.

Безпека:

Паролі та лобі: Zoom надає можливість встановлення паролю для входу в конференцію та використання лобі для контролю доступу.

Інтеграція: Інтеграція з іншими сервісами: Zoom може інтегруватися з іншими популярними сервісами, такими як Google Calendar, Slack, Microsoft Teams та інші.

Мобільні Додатки:

Доступ на мобільних пристроях: Застосунки для iOS та Android дозволяють вам приєднатися до зустрічей з мобільного телефону чи планшета.

Zoom став важливим інструментом для віддаленої роботи, освіти та спілкування в різних галузях, завдяки своїй зручності, надійності та широкому функціоналу.

Google Meet:



Рис 19 . Відеоконференційна платформа Meet

Google Meet - це відеоконференційна платформа від Google, яка призначена для проведення онлайн-зустрічей, відеоконференцій та вебінарів. Зокрема, Google

Meet є частиною екосистеми Google Workspace (раніше відомої як G Suite) і забезпечує користувачам можливість взаємодії в режимі реального часу, незалежно від їхнього місцезнаходження.

Основні характеристики та функції Google Meet включають:

1. Відеоконференції та зустрічі:

- *Відеозв'язок:* Google Meet надає зручний інтерфейс для відеоконференцій, де учасники можуть активувати свої веб-камери та спілкуватися обличчям до обличчя.
- *Аудіоконференції:* Учасники можуть також приєднатися до конференції тільки за допомогою аудіо.

2. Розклад зустрічей:

- *Інтеграція з Google Calendar:* Зустрічі можна легко планувати та керувати з Google Calendar, де генерується унікальне посилання для приєднання.

3. Екранний обмін та спільна робота:

- *Екранний обмін:* Учасники можуть демонструвати свій екран для інших учасників, спільно переглядати документи чи презентації.
- *Спільна робота:* Інтеграція з Google Workspace дозволяє користувачам спільно працювати над документами, таблицями та презентаціями в режимі реального часу.

4. Безпека та керування зустріччю:

- *Керування доступом:* Можливість встановлення паролю для входу в конференцію та контролю доступу.
- *Лобі:* Використання лобі для перевірки та прийому учасників до конференції.

5. Запис зустрічей:

- *Запис конференцій:* Google Meet дозволяє записувати зустрічі для подальшого перегляду або документування.

6. Чат та загальний обмін:

- *Текстовий чат:* Можливість взаємодії за допомогою текстового чату під час відеоконференції.
- *Обмін файлами:* Учасники можуть обмінюватися файлами в чаті.

7. Мобільні додатки:

- **Доступ на мобільних пристроях:** Додатки для iOS та Android дозволяють учасникам приєднуватися до зустрічей зі своїх мобільних пристроїв.

Google Meet надає зручний інструмент для віддалених зустрічей, викладання та спілкування, зокрема для користувачів Google Workspace, але також доступний для інших користувачів через безкоштовний доступ до послуг.

Microsoft Teams:



Рис.20 . Microsoft Teams - це платформа для спільної роботи та комунікації

Microsoft Teams - це платформа для спільної роботи та комунікації, розроблена компанією Microsoft. Вона надає можливості для віддаленої співпраці, обміну інформацією та проведення зустрічей в реальному часі.

Основною метою Teams є об'єднання різних інструментів і сервісів для полегшення комунікації та спільної роботи команд.

Основні функції Microsoft Teams:

1. Чат:

- *Особистий чат:* Користувачі можуть обмінюватися повідомленнями в особистих чатах один на один або в малих групах.
- *Груповий чат:* Команди можуть створювати групові чати для обговорення питань та співпраці.

2. Відеоконференції:

- *Зустрічі:* Можливість проводити відеоконференції для зустрічей, презентацій та обговорень. У Teams також є можливість планування зустрічей та надсилання запрошень.

3. Інтеграція з іншими сервісами:

- *Microsoft 365:* Інтеграція з іншими продуктами Microsoft, такими як Word, Excel, PowerPoint, OneNote і SharePoint. Користувачі можуть працювати над документами прямо в Teams.
 - *Зовнішні додатки:* Можливість додавати зовнішні додатки та сервіси для розширення функціональності.

4. Спільна робота над файлами:

- *Хмарне сховище:* Зберігання та спільна робота над файлами в хмарних сховищах, таких як OneDrive та SharePoint.
- *Коментування та рецензування:* Можливість залишати коментарі, вносити зміни та рецензувати документи в режимі реального часу.

5. Збереження історії та пошук:

- *Історія чатів:* Зберігання історії чатів для зручного відстеження обговорень.
- *Пошук:* Вбудований пошук для швидкого знаходження інформації та файлів.

6. Боти та автоматизація:

- *Боти:* Можливість додавати ботів для автоматизації рутинних завдань та отримання інформації.
- *Повідомлення:* Автоматизовані повідомлення та сповіщення для швидкого сповіщення користувачів про події та оновлення.

7. Безпека та управління:

- *Шифрування:* Захищена передача даних завдяки шифруванню.
- *Управління доступом:* Контроль доступу до інформації та можливість налаштовувати права користувачів.

Microsoft Teams став широко використовуваним інструментом для віддаленої роботи та спільної роботи команд, зокрема в офісних умовах, освіті, медичних установах та інших сферах діяльності.

Skype:



Рис.21 . Програмне забезпечення для відео/голосових дзвінків через інтернет

Skype - це програмне забезпечення для здійснення відео- та голосових дзвінків через Інтернет, а також для обміну текстовими повідомленнями.

Початково Skype був випущений в 2003 році, і від того часу став однією з найпопулярніших платформ для віртуальних комунікацій.

Основні характеристики Skype:

1. Відеозв'язок:

- *Відеодзвінки:* Можливість здійснювати відеодзвінки в режимі реального часу.
- *Груповий відеозв'язок:* Можливість організації групових відеоконференцій для спілкування з кількома учасниками одночасно.

2. Голосовий зв'язок:

- *Голосові дзвінки:* Можливість здійснювати голосові дзвінки на

телефонні номери по всьому світу за допомогою певних послуг, які вимагають плати.

3. Чат:

- *Текстові повідомлення:* Обмін текстовими повідомленнями в реальному часі.
- *Груповий чат:* Можливість створювати чати для обговорення в групах.

4. Поділ екрана:

- *Поділ екрана:* Можливість показувати іншим користувачам свій екран, щоб демонструвати або ділитися вмістом.

5. Відправлення файлів:

- *Передача файлів:* Можливість надсилати файли користувачам під час розмови.

6. Інтеграція з іншими сервісами:

- *Мобільні додатки:* Skype доступний на різних платформах, включаючи ПК, мобільні пристрої та планшети.
- *Інтеграція з Microsoft:* Оскільки Skype належить Microsoft, він інтегрований з іншими продуктами Microsoft, такими як Outlook.

7. Кредити Skype:

- *Система оплати:* Користувачі можуть придбати кредити Skype для здійснення викликів на телефонні номери, особливо в тих випадках, коли це потрібно для викликів на стаціонарні або мобільні телефони.

8. Безкоштовні виклики між користувачами Skype:

- *Безкоштовні виклики:* Виклики між користувачами Skype безкоштовні, але є можливість оплати додаткових послуг.

Skype залишається популярним інструментом для особистого та бізнес-спілкування, особливо для віддалених зустрічей і спільної роботи.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ III

В цьому розділі роботи розглядається сутність та важливість методичної компетентності педагогів у контексті впровадження цифрових технологій у процес навчання.

Також наведено приклади задач та питань які, можуть допомогти майбутнім педагогам професійного навчання при перевірці знань у здобувачів освіти

З'ясовується, як викладачі повинні володіти не лише технічними знаннями щодо цифрових інструментів, але й вміти їх використовувати для кращого забезпечення педагогічного процесу.

Окрім того, розділ визначає ключові цифрові технології, які є найбільш поширені та зручні для навчання . З'ясовуються можливості використання, симуляційних платформ, онлайн-курсів, які можуть покращити якість та доступність навчання.

У підсумку, розділ магістерської роботи відзначає ключову роль методичної компетентності в контексті використання цифрових технологій у викладанні зварювання та визначає перспективні напрямки для підвищення якості професійної підготовки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.
2. Левченко О. Г. Охорона праці у зварювальному виробництві: Навчальний посібник.– К.: Основа, 2010. – 240 с.
3. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.
4. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.
5. http://daless23.narod.ru/index_istoriya.html
6. http://daless23.narod.ru/index_tehnologii.html
7. http://daless23.narod.ru/tehnologii_RDZ.html
8. <http://kremin.kiev.ua/inshe/zvaryuvalne-ustatkuvannya/>
9. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Зварювання>
10. http://vseslova.com.ua/word/Зварювальні_матеріали-94557u
11. http://www.svweld.com.ua/ua/svarochnue_materialu.htm
12. <https://concom.com.ua/perevagi-ta-nedoliki-zvarjuvannya-riznih-vidiv.html>.
13. https://kemppi.in.ua/ua/articles/preim_svarki.htm.
14. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи України. Історія. Теорія: підручник. Київ : Либідь, 2011. 560 с.
15. Биковський О.Г., Пінковський І.В. Довідник зварника. - К.:Техніка, 2002. - 335с.
16. Бібік Н. Компетентність і компетенції у результатах початкової освіти. Початкова школа. 2010. № 9. С. 1–4.

1. Бібік Н. М., Єрмаков І. Г., Овчарук О. В. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. Київ, 2005. 120 с.
2. Біницька К. М. Використання активних методів навчання у процесі вивчення курсу «Порівняльна педагогіка». Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2015.
3. Брюханова Н. О. Способи удосконалення змісту педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. пр. Харків, 2005. №11.

20. Виноградов В.С. Електричне дугове зварювання. - К., 2007.

21. В.С. Устаткування й технологія дугового
Виноградов

автоматичного й
механізованого
зварювання. - К.,
2006.

22. Галузинський Г. П. Інформаційні системи у бізнесі. Практикум
для

індивідуальної роботи: навч.- метод. посіб. для самот. вивч. Дисципліни. /
Галузинський Г. П., Денісова О. О., Писаревська Т. А. – К. : КНЕУ, 2008. –
524с.

4. Геворкян В.Г. Основи зварювальної справи. - К., 2003.

5. Годун В.М. Інформаційні системи і технології в статистиці: навч.

посіб. / В.М. Годун, Н.С. Орленко, М. А. Сендзюк; за ред. В.Ф. Ситника. – К.:
КНЕУ, 2003. – 267 с.

6. Гриценко І. А. Педагогічні умови організації виробничого навчання учнів ПТНЗ швейного профілю : дис. канд. пед. наук 13.00.04. Київ, 2007. 305 с.

7. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за
напрямом підготовки «Транспортнітехнології» / О. В. Грицунов;

Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.

8. Гуменюк І.В., Іваськів О.Ф., Гуменюк О.В. Технологія електродугового
зварювання: Підручник. -- К.: Грамота, 2006. -- 512 с.

28. Демченко С. О. Розвиток професійно-педагогічної компетентності викладачів
спеціальних дисциплін вищих технічних закладів освіти : автореф.

дис. ... канд. пед. наук. Кіровоград, 2005. 20 с.

29. Дибкова Л. М.
Індивідуальний підхід у
формуванні

професійної

компетентності майбутніх економістів: дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2006. 198 с.

30. Дискусійні питання компетенції та компетентності. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/28937/ (дата звернення: 25.12.2014).

31. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

1. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

2. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату

виробничих приміщень.

34. ДСТУ 2456-94. Зварювання дугове і електрошлакове. Вимоги безпеки.

35. ДСТУ 2489-94. Контактне зварювання. Вимоги безпеки.

36. ДСТУ 7239:2011. Національний стандарт України. Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація.

37. Загородній Ю. І. Педагогічні умови політичної соціалізації студентської молоді в умовах великого промислового міста : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.05. Луганськ, 2004. 206 с.

38. Зварювання в автомобілебудуванні: матеріалознавство та технології: навчальний посібник / Косенко В.А., Добровольський О.Г., Красовський А.П., Баліцький Л.С., Малишев В.В. – К.: Університет «Україна», 2018. – 239с.

3. І.В.Гуменюк: «Технологія електродугового зварювання».

К.:Грамота, 2006р.

4. Інформаційні системи в економіці : навч. посібник / Пономаренко В. С., Золотарьова І. О., Бутова Р. К. та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 176 с.

О. Добровольська, О. О. Черевко. – Маріуполь : ПДТУ, 2014. – 238 с. 9.

Інформаційні системи в сучасному бізнесі : навчальний посібник

42. Матеріалознавство та технологія металів: підручник для здобувачів професійної освіти / А.М. Власенко. – Київ: Літера ЛТД, 2019. – 224 с.

43. Металознавство та обробка металів (у запитаннях і відповідях): підручник для учнів проф.-техн. навч. закладів / С.Є. Кондратюк, М.В.

Кіндрачук, В.О. Степаненко, Ю.Н. Москаленко. – К.: Вікторія, 2000. – 372с.

44. Никифоров В.В. Технологія металів і конструкційні метали. – К.: Вища школа, 1984. – 340 с.

45. О.Г.Биковський: «Довідник зварника »,К.:Техніка,2002р.

46. Обладнання і технологія газозварювальних робіт: Підручник / І.В. Гуменюк, О.Ф. Іваськів. – К.: Грамота, 2005. – 272с.

47. Обладнання та технології зварювальних робіт: навч. посібник / І.В. Гуменюк. – К.:Грамота, 2004. – 120с.

48. Попович В.В. , Голубець В.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Суми: Університетська книга, 2002. – 259 с.

49. Щербак О. І. Професійно-педагогічна освіта: теорія і практика : монографія. – Ч. І. / О.І. Щербак / за ред. Н. Г. Ничкало. – К. : Наук. світ, 2010. – 279 с. – Бібліогр.: С. 221–245.

50. Щербак О. І. Теорія та практика оцінювання навчальних досягнень: навч.- метод. посіб. / Щербак О. І., Софій Н. З., Бович Б. Ю. ; за наук. ред. О. І.

Щербак. – Івано-Франківськ : «Лілея-НВ», 2014. – 138 с.

51. Щербак О. І. Формування професійної компетентності майбутніх педагогів професійного навчання / О. І. Щербак // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 23 / редкол.: І. А. Зязюн

(голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. – С. 175–180.

