

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДІТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ

31.08.2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДІТК»

Сергій ГОРДІЄНКО

31.08.2025 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ АУДИТОРНОЇ (ВИРОБНИЧОЇ) РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ПІД ЧАС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

Освітньо-професійна програма: «Зварювальне виробництво»

Обсяг аудиторної (контактної виробничої) роботи: 116 годин

Бази практики: ПП "Висотпромсервіс", ТОВ "Аксор індастрі", ТОВ "ДАЗ", ТОВ "Інтерпайп", ТОВ "НВП РІЧ", ТОВ "Альтстрім".

1. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ВИРОБНИЧОЇ АУДИТОРНОЇ РОБОТИ

Термін «аудиторна робота» в контексті технологічної практики означає безпосередню, фізичну контактну роботу здобувача освіти на штатному робочому місці (або як дублера/асистента) безпосередньо в цехах машинобудівних підприємств. Загальний обсяг цієї роботи становить 116 годин (орієнтовно 19-20 робочих змін), протягом яких практикант повністю занурюється у виробничий ритм.

Методологія проведення контактної практики базується на жорсткій міждисциплінарній інтеграції. Усі дії здобувача на виробництві є практичною верифікацією та застосуванням теоретичних знань із базових нормативних дисциплін:

- Матеріалознавство та термічна обробка металів і зварних з'єднань.
- Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.
- Основи охорони праці.
- Технологічні основи зварювання плавленням.
- Зварні конструкції.
- Технологія та устаткування зварювання тиском.
- Виготовлення зварних конструкцій.
- Технологічне устаткування.
- Економіка і організація зварювального виробництва.
- Контроль якості зварювання.
- Основи національного спротиву.

Організація виробничого процесу підпорядкована принципам **Trauma-Informed Approach (Педагогіки, обізнаної з травмою)**. Підприємства-партнери спільно з коледжем гарантують створення безпечного середовища для адаптації ветеранів та учасників бойових дій. Це включає: чітке планування завдань без створення ситуацій хаосу, обов'язкове використання високоякісних засобів індивідуального захисту (активні навушники для компенсації промислового шуму ковальсько-пресових і заготівельних дільниць), а також абсолютне право практиканта на короточасну евакуацію з шумної зони (тайм-аут) у разі сенсорного перевантаження.

2. ПОГОДИННА ДЕТАЛІЗАЦІЯ ТА АЛГОРИТМИ РОБОТИ НА ВИРОБНИЦТВІ (116 ГОДИН)

Діяльність здобувача жорстко структурована за виробничими етапами. Кожен етап вимагає виконання конкретних операцій та фіксації результатів.

ЕТАП 1. Інтеграція в підприємство та Охорона праці (8 годин)

Перший етап є критичним для забезпечення юридичної та фізичної безпеки практиканта. Спирається на дисципліни «Основи охорони праці» та «Основи національного спротиву» (у частині протоколів цивільного захисту).

• Операційний алгоритм дій здобувача:

1. **Вступний інструктаж:** Проходження інструктажу у відділі охорони праці підприємства (ТОВ "ДАЗ", ТОВ "Інтерпайп" тощо). Ознайомлення з правилами внутрішнього трудового розпорядку, логістикою пересування по території заводу (безпечні маршрути, пішохідні зони, зони роботи мостових кранів та автотранспорту).
2. **Первинний інструктаж на робочому місці:** Проводиться безпосереднім наставником (майстром цеху). Вивчення специфічних небезпек конкретної ділянки (випромінювання дуги, зварювальні аерозолі, бризки розплавленого металу, висока напруга).
3. **Екіпування:** Отримання, підгонка та перевірка засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Здобувач перевіряє справність світлофільтрів зварювальної маски, цілісність крав, наявність вогнетривкого просочення спецодягу.
4. **Цивільний захист:** Ознайомлення з планами евакуації цеху. Вивчення алгоритму дій під час сигналу "Повітряна тривога", локалізація захисних споруд (бомбосховищ) на території підприємства. Ознайомлення з розташуванням пожежних щитів та засобів надання долікарської допомоги.

ЕТАП 2. Заготівельне виробництво металоконструкцій (18 годин)

Етап присвячений первинній обробці сировини. Базується на знаннях із «Матеріалознавство та термічна обробка металів і зварних з'єднань» та «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання».

• Операційний алгоритм дій здобувача:

1. **Вхідний контроль та маркування:** Робота на складі металопрокату. Здобувач вивчає систему кольорового чи буквено-цифрового маркування листового та профільного прокату (вуглецеві, низьколеговані сталі). Знайомиться з процедурою звірки сертифікатів якості металургійних комбінатів із фактичною плавкою.
2. **Термічне різання (CNC Cutting):** Спостереження та асистування оператору порталної машини плазмового, газокисневого або лазерного різання з ЧПК. Здобувач вивчає процес генерації керуючих програм (G-кодів) для нестингу (оптимального розкрою листа з мінімальними відходами). Аналізує ширину зони термічного впливу (ЗТВ) та якість різу (наявність грату, оплавлення країв).
3. **Механічне різання та правка:** Робота (під наглядом) на гільйотинних ножицях та стрічкостригальних верстатах. Ознайомлення з багатовалковими листопрямуючими машинами, які усувають хвилястість та кривизну металу перед зварюванням.
4. **Підготовка кромки:** Здобувач вивчає механічні та термічні способи зняття фасок (V-подібна, X-подібна, U-подібна розділка). Використовуючи шаблони та кутоміри, практикант проводить вимірювання кута розчину кромки та величини притуплення на реальних заготовках, порівнюючи їх із вимогами креслення.

ЕТАП 3. Складально-Зварювальне виробництво (Основний блок - 46 годин)

Найбільш інтенсивний етап аудиторної роботи. Інтегрує дисципліни «Технологічні основи зварювання плавленням», «Зварні конструкції», «Виготовлення зварних конструкцій»,

«Технологія та устаткування зварювання тиском» та «Технологічне устаткування». Здобувач закріплюється за висококваліфікованим зварювальником або слюсарем-складальником.

- **Операційний алгоритм (Складальні роботи):**

1. **Читання креслень:** Отримання робочого креслення зварного вузла. Розшифровка буквено-цифрових позначень зварних швів за ДСТУ/ISO, визначення типів з'єднань (Т-таврове, С-стикове, У-кутове).

2. **Базування та фіксація:** Участь у встановленні заготовок у жорсткі складальні кондуктори (наприклад, для кроквяних ферм) або на універсальні плази. Робота з пневматичними притисками, ексцентриковими затискачами, гвинтовими струбцинами та стяжками.

3. **Виконання прихваток:** (За наявності відповідного допуску) здобувач виконує прихоплювання деталей короткими швами. Опановує правила розміщення прихваток: їхня довжина (зазвичай 4-5 товщин металу), крок та недопустимість встановлення прихваток у місцях перетину майбутніх основних швів.

4. **Компенсація деформацій:** Здобувач на практиці застосовує методи боротьби зі зварювальними деформаціями: задання попереднього зворотного вигину деталі (компенсація кутових деформацій) або залишення гарантованого зазору на вільну усадку.

- **Операційний алгоритм (Зварювальні роботи):**

1. **Підготовка обладнання:** Здобувач вивчає панель керування джерела живлення (випрямляча, інвертора). Виконує перевірку справності кабелів, клем заземлення ("маси"), механізму подачі дроту. Налаштовує витрату захисного газу (\$CO_2\$, Аргон або їх суміш) за допомогою ротаметра на балоні.

2. **Встановлення режимів:** Керуючись операційною технологічною картою (ОТК), здобувач (або його наставник) виставляє на панелі апарата силу зварювального струму (\$I_{зв}\$), напругу на дузі (\$U_{д}\$) та швидкість подачі дроту, адаптовані під конкретну товщину металу та просторове положення шва.

3. **Процес зварювання (MIG/MAG, TIG, MMA):** Безпосереднє спостереження (через захисний світлофільтр) та дублювання процесу зварювання. Аналіз стабільності горіння дуги, процесу перенесення краплі металу (короткі замикання, струменеве перенесення), техніки ведення пальника (кутом вперед/назад, коливальні рухи "півмісяцем" або "вісімкою").

4. **Автоматичне зварювання (SAW):** Якщо підприємство (наприклад, завод металоконструкцій) виготовляє мостові двотаврові балки, здобувач вивчає роботу зварювальних тракторів під шаром флюсу. Опановує процеси засипання флюсу, рекуперації (відсмоктування) невикористаного флюсу пневмосистемою та техніку зварювання "в човник" за допомогою ланцюгових кантувачів.

5. **Зварювання тиском:** На підприємствах масового виробництва (наприклад, ТОВ "Аксор індастрі") здобувач вивчає машини контактного точкового та рельєфного зварювання. Аналізує циклограму процесу (час стискання, час проходження струму, час проковування).

ЕТАП 4. Технічна діагностика та Контроль якості (20 годин)

Цей етап інтегрує знання з ключової дисципліни «Контроль якості зварювання» та частково «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання». Практикант переходить у підпорядкування відділу технічного контролю (ВТК).

- **Операційний алгоритм дій здобувача:**

1. **Візуально-вимірювальний контроль (ВВК/VT):** Здобувач озброюється універсальними шаблонами зварювальника (УШС-3, УШС-4, міжнародними катетомірами WG), штангенциркулем та вимірювальною лупою. Проводить 100% зовнішній огляд партії готових зварних вузлів. Вимірює катети кутових швів, ширину шва, висоту опуклості.

2. **Ідентифікація дефектів:** Здобувач самостійно знаходить поверхневі дефекти (підрізи, газові пори, непровари кореня, свищі, бризки). Ідентифікує їх за міжнародним каталогом ISO 6520, присвоюючи правильний числовий код.

3. **Оцінка допустимості:** Порівнює виміряні фактичні розміри знайдених дефектів із табличними допусками стандарту ISO 5817 для заданого рівня якості (В, С або D). Робить висновок: відправити деталь на ремонт (вирубубвання та заварювання) або допустити до експлуатації.

4. **Неруйнівний контроль (NDT):** Асистування штатному дефектоскопісту ЛНК. Участь у калібруванні ультразвукового дефектоскопа (UT) за зразками V1/V2. Нанесення контактного гелю та сканування стикових швів похилим ПЕП для пошуку внутрішніх непроварів. Участь у проведенні капілярного контролю (РТ): знежирення поверхні, нанесення яскраво-червоного пенетранту та білого проявника, пошук мікротріщин.

5. **Документування:** Заповнення офіційних бланків актів та протоколів контролю з детальним описом виявлених невідповідностей.

ЕТАП 5. Економіка, Організація та Управління виробництвом (12 годин)

Етап присвячений формуванню макроекономічного бачення виробничого процесу. Інтегрує дисципліну «Економіка і організація зварювального виробництва».

- **Операційний алгоритм дій здобувача:**

1. **Вивчення структури управління:** Ознайомлення з посадовими інструкціями майстра дільниці, технолога цеху та інспектора ВТК. Аналіз взаємодії між цими ланками.

2. **Організація робочого місця:** Аналіз робочих місць зварювальників за системою 5S (Сортування, Створення порядку, Сяйво в чистоті, Стандартизація, Систематизація).

3. **Технічне нормування:** Вивчення процесу нормування часу на зварювальні операції (основний машинний час, допоміжний час на зачищення кромки та зміну електродів, час на обслуговування робочого місця). Ознайомлення з нормами витрат зварювальних матеріалів (коефіцієнти втрат на чад, розбризкування та недогарки).

4. **Економічні показники:** Аналіз системи оплати праці на дільниці (відрядна, відрядно-преміальна, погодинна). Ознайомлення з алгоритмами розрахунку собівартості 1 метра зварного шва.

5. **Документообіг:** Ознайомлення з порядком видачі змінно-добових завдань бригадам, порядком закриття нарядів та оформленням вимог (накладних) на отримання матеріалів зі складу.

ЕТАП 6. Систематизація матеріалів та оформлення звітності (12 годин)

Завершальний етап аудиторної роботи на підприємстві.

- **Операційний алгоритм дій здобувача:**

1. **Збір технологічної документації:** За погодженням з керівництвом цеху (без порушення режиму комерційної таємниці) практикант збирає ксерокопії, фотокопії або робить детальні ручні ескізи робочих креслень обраного зварного вузла, маршрутних та операційних карт. Цей фактаж є основою для написання аналітичного Звіту під час СРС.

2. **Завершення Індивідуального завдання:** Проведення фінальних консультацій з технологами підприємства щодо специфічної проблеми (Troubleshooting), яка є темою Індивідуального завдання студента. Збір статистичних даних щодо причин виникнення конкретного браку.

3. **Заповнення Щоденника:** Перевірка наявності всіх щоденних записів про виконану роботу. Отримання підписів керівника практики від підприємства (майстра) за кожен відпрацьований тиждень.

4. **Отримання Характеристики-відгуку:** Керівник від підприємства заповнює розділ "Характеристика" у Щоденнику практиканта, де описує його ставлення до роботи,

рівень дисципліни, фахову компетентність та виставляє рекомендовану оцінку за виробничу роботу. Документ обов'язково завіряється підписом та мокрою печаткою підприємства.

3. ВИМОГИ ДО КОМУНІКАЦІЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ ПРАКТИКАНТА

Для максимальної ефективності проходження 116 годин аудиторної практики здобувачам необхідно дотримуватися суворого професійного кодексу:

1. **Субординація та безпека:** Підприємство — це зона високих енергій та підвищеного ризику. Практикант зобов'язаний беззаперечно і миттєво виконувати вказівки майстра дільниці щодо зупинки роботи, евакуації або припинення певних маніпуляцій.
2. **Проактивне навчання:** Наставники на виробництві (зварювальники, дефектоскопісти) мають свій план виробітку і не завжди можуть ініціювати лекції. Здобувач повинен проявляти ініціативу: ставити технічні питання в моменти технологічних пауз, просити пояснити причини вибору певного режиму зварювання або марки газу. Інтерес практиканта завжди заохочується передачею унікального практичного досвіду, якого немає в підручниках.
3. **Фіксація реалій виробництва:** Комісія на захисті практики найвище оцінює вміння студента бачити різницю між "теорією" та "практикою". Якщо ви помітили, що на підприємстві замість дорогого спеціалізованого обладнання використовують саморобну технологічну оснастку для складання, або якщо зварювальники стикаються з дефектами (магнітним дуттям) через знос заземлювальних кабелів — це має бути детально описано у вашому Щоденнику. Ретельний аналіз виробничих проблем (Troubleshooting) є найвищим показником інженерної кваліфікації.
4. **Бережливе ставлення до ресурсів:** Під час самостійного виконання зварювальних робіт (за наявності допуску) практикант повинен економно витрачати зварювальні матеріали, енергоресурси та захисні гази, дотримуючись культури виробництва. Після завершення зміни робоче місце має бути очищене від недогарків електродів та шлаку.