

**Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України**

ПОГОДЖЕНО

Генеральний директор НТК «ІЕЗ
ім. Є.О.Патона НАН України»

академік НАН України

_____ Б.Є. Патон

«_____» _____ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник міністра освіти і науки України

_____ П.К. Хобзей

«_____» _____ 2019 р.

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ТА ПРОГРАМА

**підвищення кваліфікації майстрів (інструкторів) виробничого
навчання та педагогів професійного навчання
закладів професійної (професійно-технічної) освіти за напрямом
«Зварювання»**

Київ 2019

Пояснювальна записка

Сучасне високотехнологічне зварювальне виробництво пред'являє специфічні вимоги до професійної кваліфікації зварників, їх здатності ефективно застосовувати знання, уміння і навички для якісного виконання виробничих завдань, швидко адаптуватись до змін виробничих умов і організації праці.

Визначальну роль в формуванні професійної компетентності зварників відіграє майстер (інструктор) виробничого навчання (педагог професійного навчання). Для цього він має володіти сучасними інноваційними технологіями професійної підготовки, постійно удосконалювати свої професійні знання, практичні уміння і навички, тобто мати відповідний рівень професійної компетентності, який визначається сукупністю професійних знань і умінь.

Майстер (інструктор) виробничого навчання (педагог професійного навчання) із зварювання повинен:

1. Знати:

- основи психології, педагогіки та методики професійного навчання;
- технологічні характеристики способів зварювання плавленням;
- властивості основних і зварювальних матеріалів;
- принцип дії та системи управління типового зварювального обладнання;
- здатність до зварювання та технології зварювання сталей, і кольорових металів;
- вимоги з забезпечення якості зварювальних робіт згідно стандартів та нормативних документів діючих у зварювальному виробництві;
- методи контролю якості зварних з'єднань;
- вимоги національних і міжнародних стандартів до професійної компетентності зварника;
- правила охорони праці та безпечного виконання зварювальних робіт.

2. Уміти:

- застосовувати ефективні форми, методи і засоби професійно-практичної підготовки зварників;
- готувати до зварювання зразки з пластин і труб (очищення, підготовка кромок, складання та ін.);
- готувати до застосування зварювальні матеріали;
- визначати режими зварювання різних типів з'єднань;
- обслуговувати і налаштовувати на потрібний режим зварювальне обладнання;
- оформлювати технологічні інструкції із зварювання;
- користуватися приладами (амперметр, вольтметр, ротаметр, пірометр та ін.) для контролю режимів зварювання, попереднього або супутнього підігріву;
- використовувати засоби візуально-вимірювального контролю для оцінювання якості зварних швів.

Враховуючи технологічні особливості процесів зварювання плавленням, вимоги національних і міжнародних стандартів із забезпечення якості зварювання та сучасні педагогічні і методичні принципи організації професійного навчання Державним підприємством «Міжгалузевий учбово-атестаційний центр Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України» (ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона») і Науково-методичним центром професійно-технічної освіти та підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних працівників у Хмельницькій області підготовлені навчальний план та програма підвищення кваліфікації майстрів (інструкторів) виробничого навчання та педагогів професійного навчання закладів професійної (професійно-технічної) освіти за напрямом «Зварювання».

Навчальний план підвищення кваліфікації майстрів (інструкторів) виробничого навчання та педагогів професійного навчання (далі – майстри) розроблено за модульним принципом і включає:

- професійно-педагогічний модуль;
- професійний модуль;
- контрольно-оцінювальний модуль.

Програма розрахована на майстрів віком не молодше 21 року, які мають стаж роботи зварником (майстром, інструктором, педагогом професійного навчання) не менше 2-х років протягом останніх 3-х років.

Навчально-тематичний план і програму професійно-педагогічного модуля в обсязі 148 годин та процедуру комплексного заліку з професійно-педагогічної підготовки контрольно-оцінювального модуля в обсязі 2 годин сформовано Науково-методичним центром професійно-технічної освіти та підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних працівників у Хмельницькій області.

Підвищення кваліфікації майстрів за професійно-педагогічним модулем проводиться за очно-дистанційною формою навчання:

- дистанційне навчання – 142 години;
- очне навчання – 6 годин.

Навчально-тематичний план і програму професійної підготовки в обсязі 100 годин та процедури вхідного тестування в обсязі 4 годин і кваліфікаційної атестації в обсязі 6 годин контрольно -оцінювального модуля сформовано ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона».

Програма професійного модуля включає професійного-теоретичну підготовку в обсязі 36 годин та професійно-практичну підготовку в обсязі 64 години за очною формою навчання.

Професійно-практична підготовка передбачає окремі заняття з ручного та механізованого дугового зварювання і починається з тестування для визначення рівня професійної підготовки слухача. Подальші заняття спрямовані на відновлення або розширення навичок із зварювання та визначення умов зварювання контрольних з'єднань при кваліфікаційних випробуваннях за такими способами зварювання:

- ручне дугове зварювання покритими електродами;

- ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах;
- механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом.

Контрольні зварні з'єднання повинні відповідати тому кваліфікаційному рівню, за яким майстер має готувати зварників під час навчання згідно вимог ДСПТО 7219 2011 за професією «Зварник».

Майстри, які мають діюче свідоцтво про підвищення кваліфікації з професійно-педагогічної підготовки можуть підвищити професійну кваліфікацію пройшовши навчання в обсязі професійного модуля, вхідне тестування і кваліфікаційну атестацію контрольно-оцінювального модуля.

Кількість годин, що відводиться на вивчення окремих тем програми, послідовність їх вивчення, у разі потреби, допускається змінювати, за умови, що програма буде виконана в цілому по змісту і загальній кількості годин.

Дистанційне навчання з професійно-педагогічного модуля проводиться на базі дистанційної платформи підвищення кваліфікації педагогічних працівників ЗП(ПТ)О Науково-методичного центру професійно-технічної освіти та підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних працівників у Хмельницькій області.

Очне навчання проводиться в ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона».

Майстри, які виконали всі вимоги професійно-педагогічного модуля, успішно склали комплексний залік з професійно-педагогічної підготовки отримують свідоцтво встановленого зразка (Додаток 1). Термін дії свідоцтва 5 років.

Майстри, які виконали всі вимоги професійного модуля успішно склали комплексний письмовий тест з професійно-теоретичної підготовки і витримали кваліфікаційні випробування згідно ДСТУ EN ISO 9606-1:2018 «Кваліфікаційні випробування зварників Зварювання плавленням. Частина 1. Сталі» за визначеними способами зварювання, отримують:

- Свідоцтво про підтвердження кваліфікації за професією «ЗВАРНИК» (Додаток 2). Термін дії Свідоцтва необмежений;
- Кваліфікаційний сертифікат зварника згідно ДСТУ EN ISO 9606-1:2018 (Додаток 3). Сертифікат чинний протягом 3-х років при умові, що майстер постійно проводить практичне навчання зварників за визначеними способами зварювання і це підтверджено роботодавцем (відмітка на зворотньому боці сертифікату кожні 6 місяців).

По закінченню терміну дії Кваліфікаційного сертифікату зварника, майстер проходить повторні кваліфікаційні випробування згідно вимог ДСТУ EN ISO 9606-1:2018.

ПОГОДЖЕНО

Директор Науково-методичного центру професійно-технічної освіти та підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних працівників у Хмельницькій області

_____Л.І. Шевчук

_____2019р.

ПОГОДЖЕНО

Директор Державного підприємства «Міжгалузовий учбово-атестаційний центр Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»

_____П.П. Проценко

_____2019р.

**Навчально-тематичний план підвищення кваліфікації
майстрів виробничого навчання та педагогів професійного навчання
закладів професійної (професійно-технічної) освіти
за напрямом «Зварювання»
за очно-дистанційною формою навчання**

№ п/п	Назва і зміст навчальних модулів	Кількість годин	із них	
			Очне навчання	Дистан- ційне навчання
I	<u>Професійно - педагогічний модуль</u>	148	6	142
1	Нормативно-правове забезпечення професійної (професійно-технічної) освіти	18		18
2	Охорона праці в процесі оволодіння професією	4		4
3	Психологічний супровід освітнього процесу в ЗП(ПТ)О	28		28
4	Загальна та професійна педагогіка.	10		10
5	Виховна робота в закладах професійної (професійно-технічної) освіти	12		12
6	Методика професійного навчання	30	2	28
7	Інноваційні технології професійного навчання	20	2	18
8	Професійна компетентність майстра виробничого навчання	8		8
9	Інформатизація ЗП(ПТ)О	10	2	8
10	Консультації	8		8
II	<u>Професійний модуль</u>	100	100	
1	Професійно-теоретична підготовка	36	36	
1.1	Основи зварювання плавленням та термічного різання	2	2	
1.2	Основні та зварювальні матеріали	6	6	
1.3	Зварювальне обладнання	4	4	
1.4	Зварні з'єднання і шви	2	2	
1.5	Технологія ручного і механізованого дугового зварювання плавленням	8	8	
1.6	Дефекти та контроль якості зварних з'єднань	2	2	

1.7	Охорона праці і екологія в зварювальному виробництві	4	4	
1.8	Забезпечення якості зварювання. Нормативно-технічна документація в галузі зварювання	4	4	
1.9	Вимоги національних та міжнародних стандартів до компетентності персоналу зварювального виробництва	4	4	
2	Професійно-практична підготовка	64	64	
2.1	Ручне дугове зварювання	40	40	
2.2	Механізоване дугове зварювання	24	24	
III	<u>Контрольно-оцінювальний модуль</u>	12	12	
1	Вхідне тестування	4	4	
2	Комплексний залік з професійно-педагогічної підготовки	2	2	
3	Кваліфікаційна атестація	6	6	
	Разом	260	118	142

Навчальна програма

I. Професійно-педагогічний модуль

1. Нормативно-правове забезпечення професійної (професійно-технічної) освіти.

Концептуальні засади реформування професійної освіти «Сучасна професійна освіта». Нормативні документи з питань професійної (професійно-технічної) освіти. Національна рамка кваліфікацій. Особливості стандарту професійної (професійно-технічної) освіти на компетентнісно-модульній основі. Якість освіти. Шляхи і засоби її забезпечення в ЗП(ПТ)О. Моніторинг якості освіти.

2. Охорона праці в процесі оволодіння професією.

Вимоги нормативних документів з охорони праці за професією.

3. Психологічний супровід освітнього процесу в ЗП(ПТ)О.

Предмет, завдання і методи вікової та педагогічної психології. Психологічні особливості особистості та методи їх дослідження. Психологічні засади професійного становлення особистості. Особливості взаємодії майстра виробничого навчання з учнем з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти. Булінг як соціально-психологічна проблема. Профілактика булінгу. Педагогічні конфлікти: шляхи запобігання та стратегії вирішення. Подолання стресу та профілактика професійного вигорання у педагогічних працівників.

4. Загальна та професійна педагогіка.

Предмет і завдання загальної та професійної педагогіки. Основи дидактики. Принципи навчання та особливості їх реалізації у ЗП(ПТ)О. Диференціація та індивідуалізація процесу навчання.

5. Виховна робота в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

Нормативно-правове забезпечення виховного процесу в ЗП(ПТ)О. Основні закономірності та принципи виховання. Особистісний підхід у вихованні учнівської молоді.

6. Методика професійного навчання.

Місце виробничого навчання в системі професійної (професійно-технічної) освіти та його особливості. Специфіка форм організації виробничого навчання. Типи і особливості структури уроку виробничого навчання. Моделювання різних типів уроків виробничого навчання. Вимоги до сучасного уроку виробничого навчання та його аналізу. Розробка навчально-планувальної та облікової документації для організації навчання з професій за стандартом П(ПТ)О на основі компетентнісно-модульного підходу. Міжпредметні зв'язки на уроках виробничого навчання. Інтеграція як вищий ступінь міжпредметних зв'язків. Робоча документація майстра виробничого навчання. Організаційно-педагогічні засади проведення атестаційної експертизи ЗПО, атестація кабінетів, майстерень.

7. Інноваційні технології професійного навчання.

Інноваційні педагогічні технології навчання в закладах професійної (професійно-технічної) освіти. Модульна система професійного навчання (МТН - система). Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти. Впровадження елементів дуальної форми навчання у професійну підготовку кваліфікованих робітників. Методика формування підприємницької компетентності в учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

8. Професійна компетентність майстра виробничого навчання.

Професійний розвиток та підвищення кваліфікації майстра виробничого навчання ЗП(ПТ)О. Методична робота майстра виробничого навчання. Вивчення кращого педагогічного і виробничого досвіду.

9. Інформатизація ЗП(ПТ)О.

Інформаційно-освітнє середовище закладу професійної (професійно-технічної) освіти. Соціальні сервіси Web 2.0 та їх роль у навчальному процесі.

10. Консультації.

II. Професійний модуль

1. Професійно-теоретична підготовка

1.1. Основи зварювання плавленням та термічного різання

1.1.1 Сутність зварювання плавленням та термічного різання. (4 години)

Основні процеси, що відбуваються в зоні зварювання. Класифікація та позначення видів зварювання згідно з ДСТУ ISO 4063. Характеристика основних способів зварювання плавленням. Вимоги до джерел живлення дуги та їх зовнішні вольт-амперні характеристики.

Металургійні процеси, що відбуваються в зоні зварювання плавленням: плавлення основного і присадного металу, розкислення, легування та кристалізація металу зварювальної ванни. Визначення та особливості структури зони термічного впливу (ЗТВ) зварного з'єднання. Загальні поняття про зварюваність сталей та її основні показники.

Процеси, що відбуваються у зоні газокисневого різання металів. Вплив властивостей металів на можливість різання їх газовим полум'ям.

Технологічні особливості плазово-дугового різання металів.

Сутність дугового та кисневого стругання сталей, чавуну, кольорових металів.

1.2. Основні та зварювальні матеріали

Маркування вуглецевих та легованих сталей. Вплив домішок і легуючих елементів на властивості і зварюваність сталей.

Поняття про спеціальні властивості сталей: жароміцність, жаростійкість, опірність крихкому руйнуванню, повзучості та малоцикловій термічній утомленості, тривалості міцності, стійкості проти агресивного середовища.

Термічна обробка сталей та її сутність. Види термічної обробки.

Класифікація, технічні вимоги до електродів та основні типи електродів для ручного дугового зварювання низьковуглецевих і низьколегованих конструкційних сталей. Умовні позначення та галузі застосування покритих електродів різних типів. Сучасні марки покритих електродів для зварювання низьковуглецевих і низьколегованих сталей.

Перевірка зварювально-технологічних властивостей покритих електродів.

Класифікація електродів для зварювання високолегованих сталей. Електроди для дугового наплавлення поверхневих шарів з особливими властивостями.

Дроти для зварювання у захисному газі сталей різних класів: класифікація, призначення.

Маркування зварювальних дротів в залежності від рівня легування, вмісту вуглецю. Вибір дроту в залежності від марки основного металу.

Дроти для дугового наплавлення поверхневих шарів із особливими властивостями.

Порошкові дроти для низьковуглецевих та низьколегованих сталей. Класифікація, умови використання.

Порошкові дроти для зварювання високолегованих сталей.

Методи випробувань зварювальних дротів. Перевірка зварювально-технологічних властивостей дротів.

Захисні гази для дугового зварювання: класифікація, властивості, сфера застосування, позначення. Фізичні властивості, вид постачання захисних газів. Правила транспортування та зберігання балонів. Випробування захисних газів перед використанням.

Характеристика вольфрамових електродів. Основні марки вольфрамових електродів: ЭВИ-1, ЭВИ-2, ЭВИ-3, ЭВТ-5 та ін. Рекомендовані величини струму для вольфрамових електродів різних типів та діаметрів. Заточення робочого кінця електрода. Основні вимоги до транспортування, зберігання і підготовки до зварювання вольфрамових електродів.

1.3. Зварювальне обладнання

Склад зварювального посту для ручних та механізованих способів дугового зварювання. Сучасні зварювальні трансформатори, випрямлячі, перетворювачі, електронні джерела живлення, їх основні технічні характеристики. Обладнання для механізованого зварювання плавленням в середовищі захисних газів. Склад, будова та основні технічні дані механізованого апарату. Допоміжне обладнання: водяні охолоджувачі, пристрої збудження та стабілізування електричної дуги.

Електродотримачі, їх позначення. Пальники для дугового зварювання в захисному газі, їх класифікація. Особливості будови пальників для дугового зварювання плавким, та неплавким (вольфрамовим) електродам, основні вузли пальників. Кабельно-шланговий комплект для ручного та механізованого зварювання в захисних газах.

Контрольно-вимірювальна апаратура для контролю параметрів режиму зварювання, прилади контролю витрат газу.

1.4. Зварні з'єднання і шви

Терміни та визначення стосовно зварних з'єднань та швів. Класифікація зварних з'єднань. Типи зварних з'єднань і зварних швів. Конструктивні елементи зварних з'єднань листових конструкцій і труб (розкриття та притуплення кромки). Характеристика кутових та стикових швів. Просторові положення при зварюванні різних типів швів.

1.5 Технологія ручного і механізованого зварювання плавленням

1.5.1 Техніка і технологія ручного дугового зварювання покритими електродами

Вимоги до підготовки кромки деталей та складання під зварювання кутовим швом. Визначення сили струму та діаметру електрода в залежності від товщини металу та просторового положення кутового шва. Послідовність та особливості техніки виконання кутових швів в різних просторових положеннях, при зварюванні кутовим швом плоских деталей та труб із плоскими деталями.

Вимоги до підготовки кромки деталей та складання під зварювання стиковим швом. Визначення сили струму та діаметру електрода в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Особливості техніки виконання стикових швів при зварюванні стикових, кутових і таврових з'єднань плоских деталей в різних просторових положеннях.

Вимоги до розробки та підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом. Вибір сили струму та діаметру електрода в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання. Послідовність виконання швів і особливості техніки зварювання труб в різних просторових положеннях.

Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ідентифікація дефектів. Оцінка якості зварних з'єднань.

1.5.2 Технологія ручного дугового зварювання неплавким електродом в інертних газах

Вибір присадного дроту в залежності від марки сталі, що зварюється. Параметри режиму ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та фактори, що впливають на їх вибір.

Вимоги до підготовки і складання деталей під зварювання кутовим швом, вимоги до параметрів шва. Вибір сили струму, діаметру вольфрамового електрода та присадного дроту в залежності від товщини металу та просторового положення кутового з'єднання. Послідовність виконання швів та особливості техніки зварювання кутовими швами в різних просторових положеннях.

Вимоги до розробки та підготовки кромок деталей кутових і таврових з'єднань під зварювання швом з повним проплавленням та вимоги до параметрів шва.

Вимоги до розробки та підготовки кромок деталей стикових з'єднань під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва. Вибір сили струму, діаметру вольфрамового електрода та присадного дроту в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Особливості технології та техніки виконання стикових швів пластин та труб в різних просторових положеннях.

Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ідентифікація дефектів. Оцінка якості зварних з'єднань.

1.5.3 Технологія механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом

Вибір дроту в залежності від марки сталі, що зварюється. Підготовка поста під механізоване зварювання.

Параметри режиму механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та фактори, що впливають на їх вибір. Вплив напруги дуги (довжини дуги) та величини зварювального струму (швидкості подавання зварювального дроту) на форму та розміри шва.

Типи переносу електродного металу, галузі застосування, вплив на них параметрів режиму зварювання та складу захисного газу.

Вимоги до підготовки і складання деталей під зварювання кутовим швом, вимоги до параметрів шва. Вибір сили струму, напруги дуги та діаметру дроту в залежності від товщини металу та просторового положення кутового з'єднання. Послідовність виконання швів та особливості техніки зварювання кутовими швами в різних просторових положеннях, основні схеми переміщення електрода.

Вимоги до розробки та підготовки кромок деталей кутових і таврових з'єднань під зварювання швом з повним проплавленням та вимоги до параметрів шва. Вимоги до розробки та підготовки кромок деталей стикових з'єднань під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва. Вибір сили струму, напруги дуги та діаметру дроту в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Особливості технології та техніки виконання стикових швів пластин в різних просторових положеннях.

Вимоги до розробки та підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва. Вибір сили струму, напруги дуги та діаметру електрода в

залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Послідовність виконання швів і особливості техніки зварювання труб в різних просторових положеннях.

Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ідентифікація дефектів. Оцінка якості зварних з'єднань.

1.6 Дефекти та контроль якості зварних з'єднань

Типи дефектів зварювання. Класифікація дефектів. Оцінка якості зварних з'єднань, виконаних різними методами зварювання. Критерії приймання.

Класифікація методів неруйнівного контролю якості зварних з'єднань. Галузі застосування та обмеження методів. Візуально-оптичний та вимірювальний контроль основного металу, підготовки та складання деталей під зварювання. Вимоги до підготовки зварних з'єднань до візуального контролю. Прилади та інструменти, що використовуються при візуальному контролі. Радіографічний метод неруйнівного контролю зварних з'єднань. Ультразвукова дефектоскопія зварних з'єднань. Капілярні методи контролю якості зварних з'єднань. Магнітопорошкова дефектоскопія. Контроль герметичності зварних з'єднань. Пневматичні та гідравлічні випробування.

Механічні випробування: на статичній розрив, на статичний вигин, ударний вигин. Вимірювання твердості металу зварних з'єднань та основного металу. Металографічні дослідження зварних з'єднань. Хімічний аналіз складу основного та наплавленого металу.

1.7 Охорона праці і екологія у зварювальному виробництві

Засоби захисту від ураження електричним струмом при виконанні зварювальних робіт.

Дія на організм людини зварювальних аерозолів. Гранично допустимі концентрації. Фільтри вентиляційних систем, видалення аерозолів (типи обладнання, систем). Технологічні заходи зниження шкідливих виділень при зварюванні. Засоби індивідуального захисту органів дихання зварників. Захисний одяг.

Безпечна експлуатація устаткування, інструментів, інвентарю, механічного слюсарного інструменту. Вимоги безпеки при роботі з балонами для стиснених та зріджених газів.

1.8. Забезпечення якості зварювання. Нормативно-технічна документація в галузі зварювання

Поняття про якість зварювання, показники якості, рівень якості, забезпечення якості.

Контроль конструктивних та технологічних факторів на різних етапах виготовлення зварної конструкції, як елемент управління якістю. Види та зміст контрольних операцій, що виконуються на різних етапах виготовлення зварної конструкції: контроль кваліфікації зварників, технології зварювання, якості основного металу, зварювальних матеріалів, підготовки та збирання під зварювання, контроль зварних з'єднань та контроль виправлення дефектів.

Вимоги до якості зварювання згідно стандартів серії ДСТУ ISO 3834. Критерії та вибір рівня вимог до якості зварювального виробництва. Елементи систем якості в зварювальному виробництві. Атестація технології зварювання плавленням. Стан нормативної документації в Україні, що стосується зварювального виробництва.

Галузь використання та основні положення ДСТУ 3761.2-98 „Зварювання та споріднені процеси. Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення”.

Стандарти, що установлюють вимоги до обладнання для дугового зварювання, пальників, електродотримачів та з'єднувальних пристроїв. Сфера застосування, терміни та визначення понять згідно цих стандартів.

Атестація технології зварювання та паяння.

Стандарти, що регламентують проведення неруйнівного контролю, та руйнівних випробувань. Умови проведення контролю. Нормативні документи, що регламентують проведення металографічних досліджень, вимірювання твердості та ін.

1.9 Вимоги національних та міжнародних стандартів до компетентності персоналу зварювального виробництва

Актуальність діючих національних, європейських та міжнародних стандартів щодо кваліфікації персоналу в зварювальному виробництві. Функції, задачі та відповідальність персоналу, що виконує координацію та контроль процесів зварювального виробництва. Координатори зварювальних робіт та персонал з забезпечення якості; функції та відповідальність. Кваліфікаційні та атестаційні випробування зварників і операторів зварювання плавленням відповідно до вимог національних та міжнародних стандартів, норм і правил.

2. Професійно-практична підготовка

Майстер (інструктор) виробничого навчання повинен виконувати зварні з'єднання пластин та труб, як показано у відповідних таблицях програми практичної підготовки з використанням одно- та багатопрохідного зварювання.

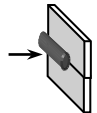
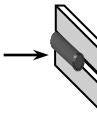
Оцінка якості зварних з'єднань проводиться згідно ДСТУ EN ISO 9606 та норм ДСТУ ISO 5817.

2.1 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ

2.1.1 Навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією Ручне дугове зварювання покритим електродом

Виконання ручним дуговим зварюванням покритим електродом односторонніх стикових швів на пластинах товщиною $t > 3$ мм та $t > 8$ мм в просторових положеннях PF, PC, PE.

Таблиця 1. Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню покритим електродом вуглецевих сталей (FM1); стикові шви пластин

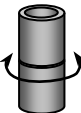
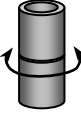
№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання стикових з'єднань пластин	Сталь групи FM1	 PC
2.		Пластина, 300 x 125 мм, $t > 3$ мм	 PF
3.			 PE
4.	Стиковий шов	Сталь групи FM1	 PC
5.		Пластина, 300 x 125 мм, $t > 8$ мм	 PE

Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

Виконання ручним дуговим зварюванням покритим електродом односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях РС, РН і Н-L045.

Таблиця 2. Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню покритим електродом вуглецевих сталей (FM1); зварювання труб

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи FM1 Труба, $L \geq 50$ мм, $t > 3$ мм, $D \geq 100$ мм	  PC
2.			  PF
3.			  H-L045
4.		Сталь групи FM1 Труба, $L \geq 50$ мм, $t > 3$ мм, $40 \text{ мм} \leq D \leq 80 \text{ мм}$	  PC
5.			  PF
6.			  H-L045

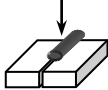
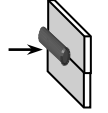
Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

2.1.2 Навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією Ручне дугове зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах

Виконання ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях РА, РН, РС.

Таблиця 5. Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах вуглецевих сталей (FM1); стикові шви

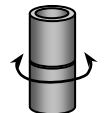
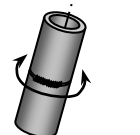
№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання стикових з'єднань пластин	Сталь групи FM1 Пластина, 300 x 125 мм, t > 1 мм	 PA
2.			 PC
3.			 PF

Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

Виконання ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях PC, PH і H-L045.

Таблиця 6. Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах вуглецевих сталей (FM1); зварювання труб.

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи FM1 Труба, L ≥ 50 мм, t > 1 мм, D ≥ 40 мм	 PC
2.			 PF
3.			 H-L045

Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;

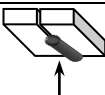
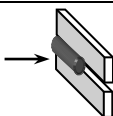
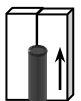
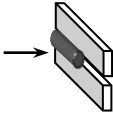
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

2.2 МЕХАНІЗОВАНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ

2.2.1 Навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом в захисних газах

Виконання механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях PF, PG, PC, PE.

Таблиця 3. Програма занять з практики по механізованому дуговому зварюванню плавким металевим електродом в захисних газах вуглецевих сталей (FM1); стикові шви пластин

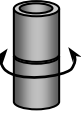
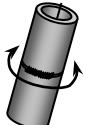
№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи FM1 Пластина, 300 x 125 мм, t > 1 мм	 PG
2.			 PF
3.			 PE
4.			 PC
5.	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи FM1 Пластина, 300 x 125 мм, t > 8 мм	 PF
6.			 PC

Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

Виконання механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та засвоєння навичок виконання односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях РА, РС, РН і Н-L045.

Таблиця 4. Програма занять з практики по механізованому дуговому зварюванню плавким металевим електродом в захисних газах вуглецевих сталей (FM1); зварювання труб

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Ескіз, форма розробки кромки та просторове положення шва
1.	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи FM1	  РС
2.		Труба, $L \geq 50$ мм, $t > 3$ мм, $D \geq 100$ мм	  РF
3.			  Н-L045

Очікуваний результат:

- виконання зварних з'єднань з рівнем якості відповідно ДСТУ EN ISO 9606-1, ДСТУ ISO 5817;
- ідентифікація дефектів зварних з'єднань згідно ДСТУ 3491-96;
- удосконалення навичок візуального контролю зварних з'єднань.

III. Контрольно-оцінювальний модуль

1. Вхідне тестування.

Вхідне тестування проводиться перед початком професійно-практичної підготовки з метою оцінки практичних умінь і навичок майстра за такими способами зварювання:

- ручне дугове зварювання покритими електродами;
- ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах;
- механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом.

В процесі вхідного тестування оцінюється здатність майстра забезпечити якість зварювання згідно вимог Державного стандарту професійно-технічної освіти за професією «ЗВАРНИК» (ДСПТО 7219:2010). Оцінювання проводиться за кожним із зазначених способів зварювання і рівнем кваліфікації.

За результатами вхідного тестування визначається індивідуальна навчальна траєкторія професійно-практичної підготовки майстра.

2. Комплексний залік з професійно-педагогічної підготовки.

Комплексний залік професійно-педагогічної підготовки проводиться після завершення професійно-педагогічного модуля у формі тестування на дистанційній платформі підвищення кваліфікації педагогічних працівників ЗП(ПТ)О НМЦ ПТО ПК у Хмельницькій області.

Тест уміщує 50 контрольних запитань, кожне з яких має від 3 до 5 варіантів відповідей, одна з яких є правильною.

Тестові запитання охоплюють розділи програми професійно-педагогічного модуля в такому співвідношенні:

№ з/п	Тематика програми професійно-педагогічного модуля	Кількість тестових запитань
1	Нормативно-правове забезпечення професійної (професійно-технічної) освіти	5
2	Охорона праці в процесі оволодіння професією	2
3	Психологічний супровід освітнього процесу в ЗП(ПТ)О	7
4	Загальна та професійна педагогіка.	5
5	Виховна робота в закладах професійної (професійно-технічної) освіти	5
6	Методика професійного навчання	9
7	Інноваційні технології професійного навчання	7
8	Професійна компетентність майстра виробничого навчання	5
9	Інформатизація ЗП(ПТ)О	5
	Всього	50

Оцінка знань за результатами складання комплексного заліку з професійно-педагогічної підготовки розраховується за формулою та визначається за шкалою оцінювання:

$$P = \frac{П}{K} \cdot 100\% \geq 50 \%,$$

де: Р - об'єм правильних відповідей (результат заліку), %;

П - кількість правильних відповідей, які вказав майстер;

К - задана кількість контрольних запитань.

Шкала оцінювання знань за результатами складання комплексного заліку з професійно-педагогічної підготовки

Об'єм правильних відповідей, %	Оцінка
≥ 90	відмінно
75-89	добре
50-74	задовільно

Результат заліку зараховуються, якщо об'єм правильно вказаних відповідей складає не менш як 50%.

3. Кваліфікаційна атестація.

Кваліфікаційна атестація проводиться кваліфікаційною комісією ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона» після завершення підготовки за професійним модулем і включає перевірку професійно-теоретичних знань та професійно-практичних умінь і навичок. Перевірка професійно-теоретичних знань проводиться методом письмового тестування. Тест містить не менше 60 контрольних запитань. Кожне запитання має 4 відповіді, з яких тільки одна є вірною.

В процесі складання письмового тестового екзамену з професійно – теоретичної підготовки, майстер відповідає на визначену кількість запитань, що охоплюють розділи програми в такому співвідношенні

№ п/п	Тематика програми професійно – теоретичної підготовки	Кількість тестових запитань
1	Основи зварювання плавленням та термічного різання	4
2	Основні та зварювальні матеріали	8
3	Зварювальне обладнання	6
4	Зварні з'єднання і шви	4
5	Технологія ручного і механізованого дугового зварювання	20
6	Дефекти та контроль якості зварних з'єднань	6
7	Охорона праці і екологія в зварювальному виробництві	2
8	Забезпечення якості зварювання	4
9	Вимоги національних і міжнародних стандартів до професійної компетентності зварників	6
	Всього	60

Оцінка знань проводиться підрахунком за формулою:

$$P = \frac{П}{K} \cdot 100\% \geq 75 \%,$$

де: Р - об'єм (в %) вірних відповідей (результат іспиту);
П - кількість правильних відповідей, які вказав майстер;
К - задана кількість контрольних запитань.

Результат іспиту вважається прийнятним (слухач іспит склав), якщо об'єм правильно вказаних відповідей складає не менш як 75%.

Для перевірки практичних умінь і навичок майстер виконує зварювання контрольних з'єднань. Умови виконання контрольних зварних з'єднань та критерії їх оцінки визначаються стандартом з кваліфікаційних випробувань зварників ДСТУ EN ISO 9606-1:2018.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФЕСИЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВИТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ
КВАЛІФАЦІЇ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИХ
ПРАЦІВНИКІВ У ХМЕЛЬницькій ОБЛАСТІ

СВДОЦТВО

про підвищення кваліфікації

ПК 22771726 / _____

Видано _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

про те, що з «____» ____ 20__ р.
до «____» ____ 20__ р.

він/вона підвищува_____кваліфікацію на посаді

За час навчання опрацював_____такі теми:

Назва теми (курсу)	Навчалний час
[Logo]	

Викона_____випускну роботу на тему

_____з оцінкою _____

Директор _____Л.І.Шевчук
М.П. _____«____» ____ 20__р.

СВІДОЦТВО

про підтвердження кваліфікації

№ _____

(Прізвище)

(Ім'я, по-батькові)

з _____ 2019 р. по _____ 2019 р.

підвищував / підвищувала кваліфікацію в
Державному підприємстві «Міжгалузовий учбово-атестаційний центр Інституту
електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»
(ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона»)
за професією «ЗВАРНИК»

Рішенням кваліфікаційної комісії ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона»
від _____ 2019 р. протокол № _____
присвоєно кваліфікацію:

ЗВАРНИК

спеціалізація: _____

_____ **рівень кваліфікації.** _____

Директор

(М.П.)

(Підпис, П.І.Б.)

(Дата видачі)



ДП «Міжгалузовий учбово-атестаційний центр
Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»
Paton Welding Institute Training and Qualification Centre (PWI TQC)
Україна, 03150, м. Київ, вул. Антоновича, 56
Тел. (+380 44) 456-63-30, Факс (+380 44) 456-48-94, paton_muac@ukr.net, http://muac.kpi.ua

Кваліфікаційний сертифікат зварника

1

2 Умовне позначення
сертифікації:

3 Технологічна інструкція із зварювання –позначення:

Орган, що проводить випробування:

Реєстраційний номер сертифіката:

4 Прізвище та ім'я зварника:

5 Документ, що підтверджує особу:

6 Номер документу:

7 Дата і місце народження:

8 Місце роботи:

9 Норми і стандарти із випробувань:

10 Професійні знання: достатні / не перевірялися (Викресліть непотрібне)

11	Контрольний зразок	Рамки кваліфікації
12 Спосіб зварювання:		
13 Вид перенесення електродного металу:		
14 Тип виробу (пластина чи труба):		
15 Тип зварного шва:		
16 Група(и), підгрупи основного матеріалу:		
17 Група(и) присадних матеріалів:		
18 Присадний матеріал (позначення):		
19 Захисний газ:		
20 Допоміжні матеріали (напр. газ для захисту кореня шва):		
21 Тип струму та полярність:		
22 Товщина матеріалу, що зварюється (мм):		
23 Висота шва (мм):		
24 Зовнішній діаметр труби (мм):		
25 Положення зварювання:		
26 Особливості виконання шва:		
27 Багатопрхідний / однопрхідний шов:		

28 Додатковий тест на виконання кутового шва, прийнятий / неприйнятий результат: —

29	Метод контролю	Виконано та прийнято	Не потрібно
30	Візуальний контроль		
31	Радіографічний контроль		
32	Випробування руйнуванням		
33	Випробування на згин		
34	Випробування на розтяг з надрізом		
35	Макроскопічні дослідження		

36 Назва екзаменаційного органу:
ДП «МУАЦ ІЕЗ ім. Є.О. Патона» (PWI TQC)

Місце видачі:

Дата видачі:

Підпис екзаменатора або уповноваженої особи

37 Термін дії сертифіката до:

Державне підприємство «Міжгалузовий учбово-атестаційний центр Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»
Уповноважений Номінований Орган з кваліфікації та сертифікації персоналу зварювального виробництва
Міжнародний Інститут Зварювання (Certificate No. 27/4)
Український Атестаційний комітет зварювальників (Сертифікат No. UAKZ/01/2017)



Продовження Додатку 3

38	Термін дії, підтверджений сертифікаційним органом на наступні 2 роки (п. 9.3. б).		
	Дата	Підпис	Посада чи звання особи, що підписує

[illegible]

Nomenclature in English and Russian

English	Русский
1 Welder's qualification test certificate	1 Квалификационный сертификат сварщика
2 Designation(s)	2. Условное обозначение сертификации
3 Welding Procedure Specification - Reference / Examining Body – Reference No.	3 Технологическая инструкция по сварке / Экзаменационный орган - Регистрационный номер сертификата
4 Welder's Name	4 Фамилия и имя сварщика
5 Identification	5 Документ удостоверяющий личность
6 Method of identification / Photo	6 Номер документа / Фотография
7 Date and place of birth	7 Дата и место рождения
8 Employer	8 Место работы
9 Code / Testing Standards	9 Нормы и стандарты по испытаниям
10 Job knowledge: Acceptable / Not tested (Delete as necessary)	10 Профессиональные знания: достаточны / не проверялись
11 Test piece / Range of qualification	11 Контрольный образец / Границы квалификации
12 Welding process(es)	12 Способ сварки
13 Transfer mode	13 Вид переноса электродного металла
14 Product type (plate or pipe)	14 Тип изделия (пластина или труба)
15 Type of weld	15 Тип сварного шва
16 Parent material group(s)/subgroups	16 Группа(ы) основного материала
17 Filler material group(s)	17 Группа(ы) сварочных материалов
18 Filler material (Designation)	18 Сварочные материалы (условное обозначение)
19 Shielding gas	19 Защитный газ
20 Auxiliaries	20 Вспомогательные материалы (напр. газ для защиты корня шва)
21 Type of current and polarity	21 Вид тока и полярность
22 Material thickness (mm)	22 Толщина основного материала (мм)
23 Deposited thickness (mm)	23 Высота шва (мм)
24 Outside pipe diameter (mm)	24 Наружный диаметр трубы (мм)
25 Welding position	25 Положения сварки
26 Weld details	26 Особенности выполнения шва
27 Multi-layer / single layer	27 Многопроходный / однопроводный шов
28 Supplementary fillet weld test (completed in conjunction with a butt weld qualification)	28 Дополнительное испытание на выполнение углового шва, удовлетворительный / неудовлетворительный результат /
29 Type of test / Performed and acceptable / Not tested /	29 Метод контроля / Выполнено и принято / Не требуется /
30 Visual testing	30 Визуальный контроль
31 Radiographic testing	31 Радиографический контроль
32 Fracture test	32 Испытания разрушением
33 Bend test	33 Испытания на изгиб
34 Notch tensile test	34 Испытания на растяжения с надрезом
35 Macroscopic examination	35 Макроскопические исследования
36 Name examining Body / Place / Date of issue / Signature of examiner or examining body	36 Название экзаменационного органа / Местонахождения / Дата выполнения сварки / Подпись экзаменатора или уполномоченного лица
37 Valid until	37 Срок действия
38 Prolongation for qualification by examiner or examining body for the following 2 years (Date / Signature / Position or title)	38 Срок действия, подтвержденный органом по сертификации на следующие 2 года (Дата / Подпись / Должность или звание подписавшего лица)
39 Confirmation of the validity by employer/welding coordinator for the following 6 month (Date / Signature / Position or title)	39 Срок действия, продолженный по месту работы / координатором сварочных работ на следующие 6 месяцев (Дата / Подпись / Должность или звание подписавшего лица)

Paton Welding Institute Training and Qualification Centre (PWI TQC)
Authorised Body for Qualification and Certification Welding Personnel
International Institute of Welding (Certificate No. 27/4)
Ukrainian Welders' Qualification Committee (Certificate No. UAKZ/01/2017)