Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

ДСПТО 7219:2011

Професія: **Зварник**

Код за ДК 003:2010 – **7219**

Видання офіційне

Київ 2011

ПЕРЕДМОВА

1. ВНЕСЕНО: Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Департаментом професійно-технічної освіти МОНМС України
2. ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ: наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 20 травня 2011 р. № 469 за погодженням з Міністерством соціальної політики України.
3. ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
4. РОЗРОБНИКИ: П.П. Проценко, канд. техн. наук; В.Є. Пономарьов, канд. техн. наук; Г.І. Слепченко; О.В. Черепівська; Р.М. Дідківський; В.В. Супрун, канд. екон. наук; О.І. Болтенко; В.В. Неклеса; М.Г. Несен.

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Міністерства освіти і науки, молоды та спорту України

ЗМІСТ

С.
1. Загальні положення 5
2. Сфера застосування 5
3. Нормативні посилання 5
4. Терміни та визначення понять 6
5. Структура стандарту 6
6. Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника 7
6.1 Сфера професійного використання випускників 7
6.2 Плановий рівень кваліфікації та вимоги до професійних знань і умінь 7
7. Типовий навчальний план 11
7.1 Плановий рівень професійної кваліфікації випускника 11
7.2 Доступ до навчання та вимоги до вступників 11
7.3 Структура обов'язкового компоненту змісту освіти 11
7.4 Контроль навчальних досягнень та кваліфікаційна атестація випускників 12
7.5 Забезпечення обов’язковими основними засобами навчання 13
8. Типові навчальні програми 13
8.1 Гуманітарна, природничо-математична та фізична підготовка 13
8.1.1 Типова програма навчального предмету: «Основи правових знань» 13
8.1.2 Типова програма навчального предмету: «Основи галузевої економіки і підприємництва» 14
8.1.3 Типова програма навчального предмету: «Інформаційні технології в галузях металообробки» 16
8.1.4 Типова програма навчального предмету: «Фізична культура і здоров’я» 17
8.2 Загальнотехнічна підготовка 19
8.2.1 Типова програма навчального предмету: «Матеріалознавство» 19
8.2.2 Типова програма навчального предмету: «Технологія металів» 21
8.2.3 Типова програма навчального предмету: «Електротехніка з основами промислової електроніки» 23
8.2.4 Типова програма навчального предмету: «Основи технічної механіки» 24
8.2.5 Типова програма навчального предмету: «Технічне креслення, допуски і технічні виміри» 25
8.2.6 Типова програма навчального предмету: «Охорона праці» 27

8.3 Професійно-теоретична підготовка 29
8.3.1 Типова програма навчального предмету: «Основи зварювання плавленням та термічного різання металів» 29
8.3.2 Типова програма навчального предмету: «Контроль та забезпечення якості зварювальних робіт» 32
8.3.3 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації «Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)» 33
8.3.4 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації «Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)» 38
8.3.5 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації «Ручне дугове зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах (Е3)» 43
8.3.6 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації «Газове зварювання (Г1)» 48
8.4 Професійно-практична підготовка 54
8.4.1 Типова навчальна програма практичної підготовки «Техніка і технологія підготовки та складання деталей під зварювання» 54
8.4.2. Типова навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією «Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)» 57
8.4.3. Типова навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією «Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)» 61
8.4.4. Типова навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією «Ручне дугове зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах (Е3)» 67
8.4.5. Типова навчальна програма практичної підготовки за спеціалізацією «Газове зварювання (Г1)» 72
Додаток 1 Узагальнена діаграма професійної освіти і навчання за професією "Зварник" 76
Додаток 2 Перелік обов'язкових основних засобів навчання” за професією "Зварник" 80

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

Професія: Зварник
Код за ДК 003: 2010 – 7219
Кваліфікація: 1, 2, 3 рівні

Чинний від 01.09.2011

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Цей стандарт розроблено відповідно до вимог Закону України „Про професійно-технічну освіту”, постанови Кабінету Міністрів України від 17.08.2002 р. № 1135 „Про затвердження Державного стандарту професійно-технічної освіти” та положень національних стандартів ДСТУ 1.0:2003 „Національна стандартизація. Основні положення.”, ДСТУ 1.5:2003 „Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів.”. При розробці стандарту використані методичні рекомендації щодо розробки стандартів професійно-технічної освіти з конкретних професій, створені в рамках реалізації Українсько-німецького проекту „Підтримка реформ професійно-технічної освіти в Україні”.

Метою стандарту є реалізація єдиної політики в сфері професійно-технічної освіти, усунення змістовних і термінологічних відмінностей у підготовці конкурентноздатного на ринку праці кваліфікованого робітника за професією „Зварник” та забезпечення визнання кваліфікації і документів про отриману професійну підготовку на національному і міжнародному рівнях.

Стандарт визначає загальні вимоги до змісту професійно-технічної освіти, освітнього рівня вступника і рівня професійної кваліфікації випускника професійно-технічного навчального закладу, встановлює основні положення, якими потрібно керуватись при організації професійної підготовки кваліфікованих робітників за інтегрованою професією „Зварник” , що включає 4-ри спеціалізації:

1. Ручне дугове зварювання покритими електродами (Е1);
2. Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2);
3. Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах (Е3);
4. Газове зварювання (Г1);

і три рівні кваліфікаційні – I,II,III.

2. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на систему професійно-технічної освіти України.

Положення стандарту є обов’язковими для усіх професійно-технічних навчальних закладів, підприємств, установ та організацій, що здійснюють або забезпечують підготовку кваліфікованих робітників за професією „Зварник” та визначеними спеціалізаціями, незалежно від їх підпорядкувань і форми власності.

3. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані і недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче.

ДСТУ 3761.2-98	Зварювання та споріднені процеси. Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення.
ДСТУ 3761.3-98	Зварювання та споріднені процеси. Частина 3. Зварювання металів: з’єднання та шви, технологія, матеріали та устаткування. Терміни та визначення.

ДСТУ 2222-93	Зварювання, високотемпературне та низькотемпературне паяння, паяння – зварювання металів. Перелік та умовні позначення процесів.
ДСТУ 2092-92	Зварні шви. Робочі положення. Визначення кутів нахилу та обертання.
ГОСТ 2.312-72	ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
ГОСТ 5264-80	Швы сварных соединений. Ручная дуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы.
ГОСТ 14771-76	Дуговая сварка в защитном газе Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 16037-80	Швы сварных соединений стальных трубопроводов. Основные типы и конструктивные элементы.
ДСТУ 2944-94	Атестаційні випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 1. Сталі.
ДСТУ ISO 9606-2: 2008	Атестаційні випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 2. Алюміній та його сплави.
ДСТУ ISO 9606-3: 2005	Атестаційне випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 3. Мідь та мідні сплави.
ДСТУ ISO 9606-4: 2005	Атестаційне випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 4. Нікель та сплави нікелю.
ДСТУ ISO 9606-5: 2005	Атестаційне випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 5. Титан та сплави титану, цирконій та сплави цирконію.
ДСТУ ISO 3834-2001	Вимоги до якості зварювання. Зварювання плавленням металевих матеріалів.
ДСТУ 3491-96	Дефекти з'єднань при зварюванні металів плавленням. Класифікація, позначення та визначення.
ДСТУ ISO 17637:2003	Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Візуальний контроль з'єднань виконаних зварюванням плавленням.

4. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано визначення що наведені у ДСТУ 3761.2-98, ДСТУ 3761.3-98, ДСТУ 2092-92, ДСТУ 2222-93, ДСТУ 3491-96 та ДСТУ 2944-94, а також такі:

4.1 Зварник – кваліфікований робітник, який вручну, або за допомогою механізованого апарату подає електрод (присадку) в зону зварювання, переміщує електродотримач чи зварювальний пальник вздовж кромок, маніпулює ними і формує зварний шов.

4.2 Спеціалізація – вид трудової діяльності в межах деталізованого кола професійних завдань та обов'язків, який потребує специфічного комплексу знань, умінь і навичок пов'язаних з технологічними умовами виконання робіт, використовуваними інструментами чи обладнанням.

4.3 Кваліфікаційний рівень – рівень професійної підготовки, що визначається наявністю знань, умінь і навичок, потрібних для виконання визначених завдань та обов'язків.

5. СТРУКТУРА СТАНДАРТУ

Стандарт включає в себе:

- освітньо-кваліфікаційну характеристику випускника;
- типовий навчальний план;
- типові навчальні програми;
- систему контролю знань та критерії кваліфікаційної атестації;
- вимоги до забезпечення основними обов'язковими засобами навчання;
- вимоги до освітнього рівня вступника.

6. ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИПУСКНИКА

Професія: Зварник
Код за ДК 003: 2010 – 7219
Спеціалізація: Е1, Е2, Е3, Г1.

Розроблена на основі міжгалузевої кваліфікаційної характеристики інтегрованої професії «Зварник» затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 25.11.2010 р. № 377.

6.1 Сфера професійного використання випускників. Оброблення металу. Зварювальні роботи.

6.2 Плановий рівень кваліфікації та вимоги до професійних знань і умінь.

І рівень кваліфікації.

Базові професійні уміння:

1. Організує робоче місце зварника з дотриманням правил безпеки.
   Межі: Організація робочого місця зварника включає, але не обмежується умінням:
- підключати елементи зварювального ланцюга;
- користуватися основним і допоміжним інструментом та захисними засобами.
2. Володіє технікою та технологією складання деталей під зварювання та їх прихвачування в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія складання деталей під зварювання та їх прихвачування включає, але не обмежується умінням:
- користуватися ручним та механізованим інструментом;
- застосовувати складально-зварювальні пристрої;
- вибирати режим зварювання;
- виконувати прихватки деталей зварних з'єднань конструкційних сталей[1)];
- виконувати візуально-вимірювальний контроль складених під зварювання з'єднань.
3. Володіє технікою та технологією зварювання кутовими швами конструкцій із плоских деталей в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання кутовими швами конструкцій із плоских деталей включає, але не обмежується умінням:
- підготовляти деталі під зварювання та складати з'єднання;
- вибирати та підготовляти зварювальні матеріали;
- вибирати та установлювати режими зварювання;
- виконувати зварювання кутовим швом плоских деталей з конструкційних сталей[1)].
4. Володіє технікою та технологією зварювання кутовими швами конструкцій із плоских деталей з трубами[2)] в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання кутовими швами конструкцій із плоских деталей з трубами включає, але не обмежується умінням:
- підготовляти деталі під зварювання та складати з'єднання;
- вибирати та підготовляти зварювальні матеріали;
- вибирати та установлювати режими зварювання;
- виконувати зварювання кутовими швами плоских деталей з трубами із конструкційних сталей[1)] в усіх просторових положеннях.
5. Володіє технікою та технологією відновлювального наплавлення на плоскі деталі і електродугового стругання сталей.
   Межі: Техніка та технологія наплавлення включає, але не обмежується умінням:
- підготовляти деталі до наплавлення;
- вибирати та підготовляти зварювальні матеріали;
- вибирати та установлювати режими наплавлення;
- виконувати відновлювальне наплавлення на плоскі деталі з конструкційних сталей[1)].
6. Організує робоче місце для ручного газополуменевого різання.
   Межі: Організація робочого місця для ручного газополуменевого різання включає, але не обмежується умінням:

- підготовляти до роботи газовий генератор;
- підготовляти газовий різак і газовий редуктор до роботи;
- підключати газові шланги до різака і редуктора;
- користуватися основним та допоміжним інструментом газорізальника та захисними засобами.

7. Володіє навичками ручного газополуменевого різання деталей з вуглецевих сталей.
   Межі: Навички з газополуменевого різання вуглецевих сталей включають, але не обмежуються умінням:
- підготовляти деталі до ручного газополуменевого різання;
- регулювати полум'я газового різака;
- виконувати ручне газополуменеве різання вуглецевих сталей.

8. Володіє технікою та технологією газового нагрівання деталей перед зварюванням.
   Межі: Техніка та технологія газового нагрівання включає, але не обмежується умінням:
- підготовляти до використання газового пальника;
- підготовляти деталі до газового нагрівання;
- регулювати полум’я газового пальника;
- визначати температуру і регулювати нагрівання деталей.

9. Здійснює візуальний контроль виконаних наплавок і зварних з’єднань.
   Межі: Візуальний контроль включає, але не обмежується умінням:
- проводити вимірювання параметрів кутових швів;
- ідентифікувати та оцінювати поверхневі дефекти кутових швів.

10. Володіє технікою усунення дефектів зварювання та наплавлення.
    Межі: Техніка усунення дефектів зварювання включає, але не обмежується умінням:
- усувати дефекти механічною обробкою чи дуговим струганням;
- заварювати місце дефекту в кутовому шві.

Технічні знання:

1. Знає основи матеріалознавства.
   Межі: Основи матеріалознавства включають але не обмежуються:
- способом виробництва і класифікацією матеріалів;
- основнми характеристиками металів, що використовуються при виготовленні зварних конструкцій;
- структурою та механічними властивостями матеріалів;
- системою маркування матеріалів;

2. Знає основи електротехніки.
   Межі: Основи електротехніки включають, але не обмежуються знанням:
- фізичної сутності та основних понять електричного струму та електромагнетизму;
- простих електричних ланцюгів;
- одиниць вимірювання електричних величин.

3. Знає основи технічної механіки.
   Межі: Основи технічної механіки включають, але не обмежуються поняттями про випробування металу на розтяг, згин, злам, ударний згин та вимірювання твердості.
4. Вміє читати креслення і знає умовне зображення зварних швів на кресленнях.
5. Знає основні положення правил охорони праці при виконанні зварювальних робіт та газополуменевого різання.
6. Знає основні технологічні процеси зварювання плавленням;
7. Знає основні параметри та властивості електричної зварювальної дуги (для спеціалізації Е1, Е2, Е3) чи газового полум’я (для спеціалізації Г1).
8. Знає будову та принцип дії електрозварювального обладнання (для спеціалізації Е1, Е2, Е3) чи газового обладнання (для спеціалізації Г1).
9. Знає основні властивості і призначення зварювальних матеріалів.
10. Знає призначення та будову складально-зварювальних пристроїв.
11. Знає основні терміни та визначення, що використовуються в технологічних інструкціях із зварювання.
12. Вміє користуватись технологічною інструкцією із зварювання.
13. Знає вимоги до підготовки кромок під зварювання кутовим швом.
14. Знає типи зварних з’єднань і параметри кутового шва.

15. Знає особливості техніки та технології виконання кутових швів
16. Знає причини виникнення дефектів при зварюванні кутовими швами, засоби їх попередження та усунення.
17. Знає характеристики основних способів газополуменевого різання та стругання металів.
18. Знає особливості візуально-вимірювального контролю кутових швів.
19. Знає основні принципи функціонування системи професійної підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації та атестації зварників.
20. Має уявлення щодо методів забезпечення якості зварювальних робіт.

II рівень кваліфікації.

Зварник володіє базовими професійними уміннями і знаннями 1-го кваліфікаційного рівня, а також:

Базові професійні уміння:

1. Володіє технікою та технологією зварювання стиковими швами конструкцій із плоских деталей в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання включає, але не обмежується зварюванням плоских деталей із конструкційних сталей[1)].
2. Володіє технікою та технологією зварювання стиковим швом конструкцій із плоских деталей з трубами[2)] в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання включає, але не обмежується зварюванням плоских деталей з трубами[2)] із конструкційних сталей[1)].
3. Володіє технікою та технологією зварювання арматурних стрижнів і закладних деталей.
4. Володіє технікою та технологією відновлювального наплавлення на плоскі та циліндричні деталі в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія відновлювального наплавлення включає, але не обмежується відновлювальним наплавленням деталей і вузлів із конструкційних сталей[1)].
5. Володіє навиками плазмово-дугового різання металів і сплавів.
6. Здійснює візуальний контроль і вимірювання виконаних зварних з'єднань, ідентифікує та оцінює поверхневі дефекти зварювання.
7. Володіє технікою усунення дефектів зварювання та наплавлення.

Технічні знання:

1. Знає параметри термічного циклу зварювання та його вплив на якість зварного з'єднання.
2. Знає зварювально-технологічні властивості основних матеріалів, що використовуються при виготовленні зварних конструкцій.
3. Знає порядок перевірки зварювально-технологічних властивостей зварювальних матеріалів.
4. Знає природу виникнення напружень та деформацій при зварюванні і способи їх попередження та зниження.
5. Знає принцип дії електронних джерел живлення (інверторів) та їх функціональні можливості.
6. Знає типи зварних з'єднань та параметри стикового шва.
7. Знає вимоги до підготовки кромок при зварюванні стиковими швами.
8. Знає вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри стикового шва.
9. Знає особливості техніки та технології виконання стикових швів при зварюванні у різних просторових положеннях.
10. Знає основи термообробки виробів після зварювання.
11. Знає основи плазмово-дугового різання металів.
    Межі: Основи плазмово-дугового різання включають, але не обмежуються знанням:

- структури та основних характеристик плазмового струменю;
- будови та принципу дії плазмотрона.

12. Знає особливості візуально-вимірювального контролю стикових швів.
13. Знає основні стандарти та норми, що регламентують виконання зварювальних робіт.
14. Знає принципи функціонування систем забезпечення якості при зварюванні.

15. Знає основні положення правил охорони праці при виконанні робіт із зварювання, наплавлення та плазмо-дугового різання.

III рівень кваліфікації.

Зварник володіє усіма базовими професійними уміннями і знаннями 2-го кваліфікаційного рівня, а також:

Базові професійні уміння:

1. Володіє технікою та технологією зварювання стиковими швами трубних[2)] з'єднань і трубних відгалужень в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання стиковими швами трубних[2)] з'єднань і трубних відгалужень включає, але не обмежується зварюванням деталей вузлів і конструкцій із конструкційних сталей[1)].
2. Володіє технікою та технологією зварювання фланців та фасонних деталей з трубами[2)] в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання включає, але не обмежується зварюванням фланців та фасонних деталей з трубами[2)] із конструкційних сталей[1)].
3. Володіє технікою та технологією зварювання просторових вузлів із профільних і трубчатих елементів в усіх просторових положеннях.
   Межі: Техніка та технологія зварювання включає, але не обмежується зварюванням просторових вузлів із профільних і трубчатих елементів з конструкційних сталей[1)].
4. Володіє технікою та технологією наплавлення із спеціальними властивостями поверхонь різних форм.
5. Здійснює візуальний контроль і вимірювання виконаних трубних[2)] з'єднань, ідентифікує та оцінює поверхневі дефекти зварювання.
6. Володіє технікою усунення дефектів зварювання просторових вузлів із трубчатих елементів.

Технічні знання:

1. Знає особливості металургійних процесів при зварюванні плавленням.
2. Знає основні фактори, що визначають зварюваність матеріалів.
3. Знає типові проблеми зварювання різних матеріалів.
4. Знає характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження.
5. Має уявлення про розрахунок зварних швів на міцність.
6. Має уявлення про особливості зварювання різнорідних металів.
7. Знає типи трубних з'єднань, способи підготовки кромок та складання з'єднань труб.
8. Знає стандарти та норми, що використовуються в зварювальному виробництві.
9. Знає особливості візуально-вимірювального контролю зварних з'єднань труб та просторових конструкцій.
10. Знає основні причини руйнування зварних конструкцій, та роль, яку відіграє зварник в системі забезпечення якості.
11. Знає особливості техніки та технології зварювання трубних з'єднань та просторових конструкцій.
12. Знає положення охорони праці при зварюванні просторових конструкцій.

Примітка

1) Це положення також поширюється на один чи декілька матеріалів таких як високолеговані сталі, алюміній, мідь, нікель, титан та їх сплави.
2) Слово „труба" окремо або в словосполученні використовується для позначення „труба", „магістраль" або „пола секція".

7 ТИПОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

Професія: Зварник
Код за ДК 003: 2010 – 7219
Спеціалізації: Е1, Е2, Е3, Г1.

Загальний фонд навчального часу – 2800 годин.

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 2240 годин.

7.1 Плановий рівень професійної кваліфікації випускника

Цей стандарт встановлює по кожній із 4-х спеціалізацій три кваліфікаційні рівні:

І рівень кваліфікації[1)] **-** зварювання кутовими швами конструкцій із плоских деталей і з'єднань плоских деталей з трубами.

ІІ рівень кваліфікації[1)] **-** зварювання кутовими і стиковими швами конструкцій із плоских деталей і з'єднань плоских деталей з трубами.

ІІІ рівень кваліфікації[1)] **-** зварювання з'єднань труб, трубних відводів, просторових вузлів і конструкцій.

[1)] Згідно міжгалузевої кваліфікаційної характеристики професії «Зварник» І рівень кваліфікації відповідає 6 кваліфікаційному розряду, ІІ рівень кваліфікації відповідає 7 кваліфікаційному розряду, ІІІ рівень кваліфікації відповідає 8 кваліфікаційному розряду восьми розрядної кваліфікаційної сітки.

Структура стандарту передбачає, що вся освітньо-професійна програма теоретичного і практичного навчання є цілісним і нерозривним процесом, спрямованим на формування запланованого рівня кваліфікації. Кваліфікаційна атестація здійснюється як по завершенню повного курсу навчання так і на проміжних етапах. За результатами кваліфікаційної атестації учням (слухачам), які з певних причин припиняють навчання, присвоюється кваліфікація першого чи другого рівня за відповідною спеціалізацією.

7.2 Доступ до навчання та вимоги до вступників

Узагальнена діаграма професійної освіти і навчання наведена в Додатку 1. Кандидат може отримати професію зварника визначеної спеціалізації і рівня кваліфікації, підключаючись до процесу навчання і виходячи з нього на встановлених етапах, при умові, що витримані регламентовані цим стандартом умови.

До проходження навчання допускаються кандидати, які мають базову або повну загальну середню освіту і не мають медичних протипоказань для роботи за професією „Зварник". Учні (слухачі), що мають базову загальну середню освіту, одночасно з отриманням професії мають здобути повну загальну середню освіту. Вік по закінченню навчання - не менше 18 років.

При перепідготовці і підвищенні кваліфікації (навчальні траєкторії 2, 3, 4, 5 Додаток 1) необхідний стаж роботи за професіями відповідного спрямування не менше 1 року.

7.3 Структура обов'язкового компоненту змісту освіти

№ пп	Перелік обов'язкових навчальних предметів та видів навчальних робіт	Обсяг навчального часу в год.
1.	**Гуманітарна, природничо-математична та фізична підготовка** [1)]	**140**
1.1	Основи правових знань	20
1.2	Основи галузевої економіки і підприємництва	20
1.3	Інформаційні технології в галузях металообробки	40
1.4	Фізична культура і здоров'я	60
2.	**Загальнотехнічна підготовка**	**300**

2.1	Матеріалознавство	90
2.2	Технологія металів	30
2.3	Електротехніка з основами промислової електроніки	80
2.4	Основи технічної механіки	20
2.5	Технічне креслення, допуски і технічні виміри	50
2.6	Охорона праці	30
3.	**Професійно-теоретична підготовка**	**260**
3.1	Основи зварювання плавленням та термічного різання металів	90
3.2	Контроль та забезпечення якості зварювальних робіт	20
3.3	Професійна спеціалізація	
3.3.1	Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)	40
3.3.2	Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)	40
3.3.3	Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах (Е3)	40
3.3.4	Газове зварювання (Г1)	30
4.	**Професійно-практична підготовка**	**1460**
4.1	Техніка та технологія підготовки та складання деталей під зварювання	20
4.2	Професійна спеціалізація	
4.2.1	Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)	440
4.2.2	Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)	460
4.2.3	Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах (Е3)	300
4.2.4	Газове зварювання (Г1)	240
5.	**Кваліфікаційна атестація**	**80**
	Обов'язкова компонента змісту освіти	**2240**

[1)] Структура обов'язкового компоненту змісту освіти включає гуманітарну природничо-математичну та фізичну підготовку тільки при первинній професійній підготовці.

7.4 Контроль навчальних досягнень та кваліфікаційна атестація випускників

Форми контролю знань учнів (слухачів) з гуманітарної, природничо-математичної, фізичної та загальнотехнічної підготовки визначаються навчальними закладами самостійно відповідно до визначених етичних і методико-педагогічних норм.

Контроль професійних знань, умінь і навичок здійснюється за допомогою проміжного і вихідного контролю.

Проміжний контроль здійснюється в формі кваліфікаційної атестації по закінченні кожного етапу (один рівень кваліфікації з однієї спеціалізації) навчання.

Кваліфікаційна атестація проводиться з метою підтвердження відповідності досягнутого рівня професійних знань та практичних умінь і навичок учня (слухача) вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики відповідного кваліфікаційного рівня певної спеціалізації і включає в себе:

- кваліфікаційний іспит з професійно-теоретичної підготовки;
- кваліфікаційні пробні роботи.

Кваліфікаційний іспит здійснюється у вигляді тестування за питаннями складеними на основі навчальних програм з усіх предметів професійно-теоретичної підготовки. Для успішного складання письмового кваліфікаційного іспиту необхідно правильно відповісти не менше як на 60% екзаменаційних питань.

Умови виконання кваліфікаційних пробних робіт та критерії їх оцінки визначаються стандартами з атестаційних випробувань зварників ДСТУ 2944-94; ДСТУ ISO 9606-2; ДСТУ ISO 9606-3; ДСТУ ISO 9606-4; ДСТУ ISO 9606-5.

Курс навчання при первинній професійній підготовці завершується державною кваліфікаційною атестацією.

Державна кваліфікаційна атестація є вихідним контролем і включає:

- кваліфікаційну пробну роботу, що відповідає вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника відповідних кваліфікаційних рівнів усіх освоєних спеціалізацій та нормативних документів (стандартів) з атестаційних випробувань зварників;
- державний кваліфікаційний іспит.

7.5 Забезпечення обов'язковими основними засобами навчання

Перелік обов'язкових основних засобів навчання визначається змістом освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника, типовими навчальними програмами теоретичної та практичної підготовки за відповідними спеціалізаціями. Примірний перелік таких засобів наведено в Додатку 2.

8 ТИПОВІ НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ

8.1 ГУМАНІТАРНА, ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНА ТА ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 140 годин

8.1.1 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: «Основи правових знань»

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 20 годин

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т. ч. на ЛПР
1	Конституційні основи України.	4	
2	Основні права, свободи та обов’язки громадян України.	2	
3	Основи трудового законодавства.	6	
4	Екологічні права та обов’язки.	2	
5	Основи кримінального права України.	4	
6	Загальна характеристика сімейного права в Україні	2	
	Всього годин:	**20**	

Тема 1. Конституційні основи України

Загальні засади Основного Закону України. Державні символи України.

Громадяни і держава. Поняття громадянства в Україні. Правове становище громадян України.

Вибори, референдум в Україні. Основні засади виборів народних депутатів України.

Верховна Рада України (парламент), склад і повноваження.

Президент України. Обрання Президента України та його повноваження. Припинення повноважень Президента України.

Кабінет Міністрів України та інші органи виконавчої влади.

Правосуддя. Конституційний Суд України. Система судів в Україні, основні засади судочинства.

Місцеве самоврядування. Поняття місцевого самоврядування в Україні, його система та повноваження.

Тема 2. Основні права, свободи та обов'язки громадян України.

Поняття людини, громадянина, особи. Основні права і свободи людини та їх класифікація. Право на освіту. право на соціальний захист. Майнові права громадянина. Цивільно-правові угоди. Правоздатність і дієздатність.

Тема 3.Основи трудового законодавства.

Кодекс законів про працю. Колективний договір. Трудовий договір, його зміст і форми, дисциплінарна і матеріальна відповідальність робітників. Прийом на роботу і звільнення. Трудові спори. Правове регулювання робочого часу і часу відпочинку. Особливості правового регулювання заробітної плати. Гарантійні та компенсаційні виплати при важких і шкідливих умовах праці. Працевлаштування неповнолітніх. Види пенсій.

Тема 4. Екологічні права і обов'язки громадян.

Екологічні права та обов'язки громадян щодо охорони середовища, обов'язки держави щодо екологічного контролю підприємств, та господарської діяльності людини.

Тема 5. Основи кримінального права України.

Загальна характеристика кримінального кодексу України. Поняття та ознаки злочину. Співучасть у вчиненні злочину. Кримінальне покарання та його види. Кримінальна відповідальність за окремі види злочинів.

Тема 6. Загальна характеристика сімейного права в Україні

Особисті та майнові правовідносини між батьками і дітьми. Права і обов'язки батьків і дітей. Поняття про шлюб і сім'ю. Порядок і умови укладання шлюбу. Особисті та майнові права подружжя. Припинення шлюбу.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Обов'язки і права громадянина України
2. Основи трудового законодавства. Роль та зміст колективного та трудового договору. Форми та порядок укладання та розірвання трудового договору
3. Зміст та види господарських договорів, способи захисту цивільних прав, особливості цивільно-правової відповідальності.
4. Відповідальність громадян, підприємств, держави за екологічні правопорушення.
5. Основні поняття та ознаки злочину. Покарання та види кримінального покарання.
6. Види кримінального покарання.

8.1.2 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Основи галузевої економіки і підприємництва"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 20 годин

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т. ч. на ЛПР
1.	Суспільне виробництво, відносини власності та сучасні економічні системи.	4	
2.	Ефективність виробництва та інвестиції.	4	
3.	Соціальна політика та соціальний захист	2	
4.	Ринок робочої сили.	2	
5.	Підприємництво як форма діяльності в умовах ринкової економіки	4	
6.	Психологічні аспекти працевлаштування	2	
7.	Принципи формування іміджу ділової людини	2	
	Всього:	**20**	

Тема 1. Суспільне виробництво, економічні потреби, відносини власності та сучасні економічні системи.

Економічні закони і категорії. Основні функції галузевої економіки і обґрунтування економічної політики. Складові галузевої економіки.

Фактори виробництва, їх види і функції. Суспільний продукт і стадії його руху. Структура суспільного виробництва.

Економічні потреби та їх структура. Взаємозв'язок потреб, виробництва і побуту. Економічні інтереси: сутність, види, взаємодія. Форми подолання суперечності між зростанням потреб і обмеженістю ресурсів.

Суть власності, її економічні та юридичні сторони. Об'єкти та суб'єкти власності. Форми і різновиди власності. Відносини власності в Україні. Новітні тенденції у розвитку відносин власності в Україні та у світі.

Еволюція розвитку та класифікація економічних систем. Система вільного або чистого ринку. Ринкова трансформація економіки.

Тема 2. Ефективність виробництва та інвестиції.

Витрати виробництва, їх суть. Собівартість продукції. Види й шляхи зниження собівартості. Суть прибутку, його структура та шляхи зростання. Рентабельність та її норма. Ефективність, як економічна категорія: суть, структура, чинники зростання ефективності виробництва. Енергоефективність виробництва.

Суть, структура і джерела інвестицій. Інвестиційна діяльність в структурі економічної стратегії фірми. Інвестиції та їх ефективність. Зарубіжний досвід інвестування економіки. Особливості інвестування інноваційних проектів.

Тема 3. Соціальна політика та соціальний захист.

Соціальні відносини і потреби. Головна мета, суть і напрями соціальної політики. Державні соціальні програми та витрати на них. Принципи та механізми соціального захисту. Законодавче забезпечення соціальних гарантій.

Тема 4. Ринок робочої сили.

Трудові відносини і зайнятість. Особливості функціонування ринку робочої сили. Безробіття і його види. Міграція трудових ресурсів. Проблеми безробіття і соціальної захищеності населення в Україні.

Тема 5. Підприємництво як форма діяльності в умовах ринкової економіки.

Сутність підприємництва, умови існування. Види підприємницької діяльності. Державне підприємство. Організаційно-правові форми підприємництва в Україні. Структура виробничих витрат. Альтеративні витрати та економічний прибуток. Підприємницький дохід, його зміст і структура. Внутрішні та зовнішні чинники підприємницького доходу. Виручка від реалізації, витрати, балансовий та чистий прибутки.

Види підприємств. Малі акціонерні, державні та кооперативні підприємства.

Фонди підприємств та їх обіг. Економічні елементи процесу виробництва. Основні та оборотні фонди. Амортизація. Фондовіддача та фондомісткість. Собівартість та ціноутворення. Витрати виробництва. Собівартість продукції, її структура. Система ціноутворення. Комерційний розрахунок. Прибуток та його економічна природа. Рентабельність підприємств.

Заробітна плата, її форми і системи.

Реальна зарплата та захист від інфляції.

Тема 6. Психологічні аспекти працевлаштування.

Критерії оцінки кандидата на робоче місце. Підготовка до співбесіди з роботодавцем. Написання резюме.

Тема 7. Принципи формування іміджу ділової людини.

Складові іміджу успішної ділової людини. Норми і правила ділового етикету.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Структура і основи суспільного виробництва.
2. Види, форми та різновиди власності.
3. Чинники зростання ефективності виробництва.
4. Основні напрямки соціальної політики.
5. Гарантії соціального захисту.
6. Особливості функціонування ринку праці.
7. Види і сутність підприємницької діяльності.
8. Критерії оцінки кандидата на робоче місце.
9. Принципи підготовки резюме.
10. Складові іміджу успішної ділової людини

8.1.3 ТИПОВА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Інформаційні технології в галузях металообробки”

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 40 годин

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т. ч. на ЛПР[1)]
1	Датчики та пристрої зв’язку з об’єктами керування	4	2
2	Системи програмованого керування та захисту	4	2
3	Будова автоматизованих систем керування	12	2
4	Керуючі комп’ютери та комунікаційні системи керування	20	4
	Всього:	**40**	**10**

Тема 1. Датчики та пристрої зв’язку з об’єктами керування.

Електронні прилади, цифрово-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі. Пристрої речового вводу-виводу. Системи технічного зору. Пристрої зв’язку об’єкта з комп’ютером.

Тема 2. Системи програмованого керування та захисту.

Системи сигналізації та блокування для забезпечення заходів техніки безпеки і захисту навколишнього середовища. Пожежна та охоронна сигналізація на основі спеціалізованих комп’ютерів. Програми вибору ефективності використання обладнання. Інформаційно-вимірювальні системи.

Тема 3. Будова автоматизованих систем керування.

Принципи будови та склад гнучких систем керування виробничими процесами. Гнучкі виробничі модулі. Гнучкі автоматизовані виробничі комплекси. Автоматизовані системи управління технологічними процесами. Автоматизація та роботизація в металообробних галузях на базі інноваційних комп’ютерних технологій.

Тема 4. Керуючі комп’ютери та комунікаційні системи керування.

Системи зв’язку з об’єктами управління. Датчики, їх визначення та класифікація. Виконавчі механізми, їх види, характеристики та класифікація. Основні технологічні характеристики різних видів приводів (електричний, електромагнітний, пневматичний, гідравлічний).

Поняття про пристрої перетворення інформації. Системи передачі інформації датчикам та пристроям.

Структура і визначення системи управління механізмами та технологічними процесами. Управління верстатами, технологічними установками та робототехнічними комплексами.

Комп’ютерні програми, бази і банки даних про технологічні процеси обробки металів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Призначення і принцип дії автоматизованих систем сигналізації, блокування і захисту.
2. Призначення і принципи дії інформаційно-вимірювальних систем.
3. Основи будови та принцип дії автоматизованих систем управління технологічними процесами.
4. Структуру автоматичних і робототехнічних комплексів з металообробки.
5. Види та характеристики виконавчих механізмів.
6. Основні функції систем передачі інформації датчиками та пристроями.
7. Будову систем управління технологічним обладнанням на базі комп'ютерних технологій.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.1.4 ТИПОВА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Фізична культура і здоров'я"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 60 годин

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т. ч. на ЛПР
1	Теорія з основ фізичної культури і спорту	2	
2	Легка атлетика	28	26
3	Гімнастика та акробатика	30	28
	Всього:	**60**	**54**

Тема 1. Теорія з основ фізичної культури і спорту

Нормативно-правові документи з питань фізичної культури і спорту в Україні. Роль та місце фізичної підготовки в житті людини. Успіхи українських спортсменів на міжнародних змаганнях. Завдання фізичної підготовки в навчальному закладі. Форми організації фізичної підготовки. Права та обов'язки учнів. Спортивні традиції навчального закладу.

Тема 2. Легка атлетика

Вплив занять з легкої атлетики на організм людини. Види легкої атлетики, їх характеристики, правила змагань, техніка і тактика бігу на дистанції.

Практичні вправи:

1.Вправи на розвиток координації рухів:
- різновиди бігу: біг боком, приставним і перехресним кроком, біг спиною вперед; біг зі зміною напрямку і швидкості;
- різноманітні стрибки з обертанням на 90, 180, 360^0;
- метання предметів та легкоатлетичних знарядь у ціль перемінно, однією та двома руками;
- метання предметів у ціль в звичайному і прискореному темпах; метання в ціль при зміні вихідного положення, після стрибка, з повороту та ін.

2.Вправи на розвиток швидкості в діях:
- біг на відрізках 10-30 м з різного стартового положення: сидячи, лежачи на спині, животі, тощо.
- човниковий біг; біг з подоланням перешкод; біг угору, під ухил;
- стрибки на двох ногах через перешкоди з визначенням часу і кількості перешкод;
- метання різних предметів на дальність і точність;
- подолання перешкод (природних та штучних) на швидкість (на місцевості).

3.Вправи на розвиток загальної витривалості (кроси і марш-кидки):
- крос - до 2 км (дівчата) і до 3 км (юнаки);
- марш-кидки - до 3 км (дівчата) і до 5 км (юнаки);
- тривалий біг, що чергується з ходьбою (індивідуально, враховуючи можливості і підготовку учнів), біг з визначеним часом (10-20 хв).

Тема 3. Гімнастика та акробатика.

Оздоровче і професійно-прикладне значення гімнастики. Характеристика атлетичної, лікувальної, ритмічної та спортивної гімнастики. Ранкова гігієнічна гімнастика, фізкультурна пауза, виробнича гімнастика. Правила і організація проведення змагань з гімнастики.

Практичні вправи:

1. Вправи на розвиток уваги:
- різноманітні дії на місці і в русі, що виконують за звуковим або візуальним сигналами: ходьба похідним кроком, спортивна, випадами, з різноманітними рухами руками, головою, тулубом;
- біг спиною вперед зі зміною напрямку та швидкості; біг з поворотом на 90, 180, 360° за сигналом.

2. Вправи на розвиток координації та точності рухів;
- одночасне та послідовне поєднання узгоджених рухів руками з рухом ніг, з поворотом та нахилами тулуба, присіданнями, стрибками в різних напрямах у процесі ходьби і бігу в різному темпі і ритмі;
- різноманітні стрибки: на місці – ноги разом, нарізно, навхрест; стрибки на одній нозі, вперед, назад, у сторону; стрибки з поворотами.

3. Вправи на розвиток статичної витривалості:
- різноманітні статичні пози тривалістю 5-10 с; утримання ніг під кутом 45, 90° у висі та лежачи на спині на підлозі;
- упор лежачи на підлозі, ноги на шаблі гімнастичної драбини на різній висоті;
- виси та упори на підлозі, паралельних брусах (на прямих і зігнутих руках);
- статичні вправи на гімнастичній лаві з різним положенням рук, ніг, тулуба.

4. Вправи з рівноваги:
- пересування ходьбою звичайною, на носках, приставним кроком, вперед, назад, боком, перехресним кроком ліворуч (праворуч), випадами; ходьба спиною вперед, у присіді з поворотом на 180°;
- повороти на носках присівши і напівприсівши; повороти кругом махом ногою вперед і назад;
- стрибки на одній нозі, вперед, назад, у сторону, поворот стрибком на 90°; стрибок вглиб із поворотом на 90, 180, 360°.

Очікувані результати.

Учень (слухач) відповідно з встановленими нормативами, та за відсутності медичних обмежень, виконує:

1. Біг на 30 м з ходу.
2. Біг на 60 та 100 м з високого старту.
3. Крос: 500 м - дівчата, 1000 м - юнаки. Крос: 2 км - дівчата, 3 км - юнаки.
4. Піднімання тулуба з положення лежачи на спині, руки за головою, ноги закріпленні - дівчата; підтягування на перекладині - юнаки.
5. Стрибки в довжину з місця.
6. Біг: 2 км -дівчата, 3 км -юнаки.
7. Стрибки в довжину з розбігу.
8. Багаторазові стрибки на лівій, правій нозі з приземленням на дві.

8.2 ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА

8.2.1 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ „Матеріалознавство”

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 90 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПЗ[1)]
1	Метали та сплави.	12	2
2	Залізовуглецеві сплави.	50	6
3	Кольорові метали.	18	4
4	Неметалеві конструкційні матеріали.	6	2
5	Експлуатаційні матеріали.	4	2
	Всього:	**90**	**16**

1. Метали та сплави.

Кристалічні та аморфні тіла. Властивості кристалів. Характеристика кристалічних ґраток та їх типи. Процес кристалізації. Аллотропічні перетворення. Однорідні та неоднорідні металеві сплави.Чорні та кольорові метали і сплави, галузі їх використання. Поняття про пружну та пластичну деформації.

Фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості металів та сплавів. Залежність властивостей металу від структури. Зміна структури і властивостей в твердому стані. Залежність структури від термічного впливу.

Характеристики основних механічних властивостей металевих матеріалів та методи їх визначення.

2. Залізовуглецеві сплави.

Крива охолодження чистого заліза. Діаграма стану сплавів заліза з вуглецем. Мікроскопічна будова залізовуглецевих сплавів, поняття про структурні зміни в низько вуглецевих сталях при переході через критичні точки.

Сталі. Класифікація сталей: по способу виготовлення, по хімічному складу, по ступеню розкислення, по якості, по класу міцності, по призначенню, по структурі.

Характеристика вуглецевих сталей в залежності від вмісту вуглецю, вмісту шкідливих домішок, ступеню розкислення Маркування вуглецевих сталей звичайної якості і якісних, їх властивості та галузі застосування

Характеристика легованих сталей в залежності від вмісту та кількості легуючих елементів. Вплив окремих легуючих елементів на властивості сталей. Маркування легованих сталей.

Засоби підвищення міцності сталей. Сталі підвищеної і високої міцності.

Термічне і термомеханічне зміцнення сталей. Найбільш поширені марки термічно зміцнених та термомеханічно зміцнених сталей. Сталі зі спеціальними властивостями: леговані теплостійкі, високолеговані корозійностійкі, жаростійкі та жароміцні. Найбільш поширені марки, склад, властивості та галузі їх використання. Інструментальні вуглецеві і леговані сталі. Швидкоріжучі сталі, їх марки, склад, властивості та галузі їх використання. Зносостійки сталі та сплави, їх марки, властивості та галузі їх використання. Електротехнічні сталі, властивості та галузі їх використання.

Чавуни. Вплив постійних і легуючих домішок на властивості чавунів. Структура, властивості і марки сірих чавунів. Застосування сірих чавунів. Модифіковані і антифрикційні чавуні, їх марки, властивості та галузь застосування.

Структура, властивості та застосування ковкого чавуну. Леговані чавуні, їх склад, властивості та застосування.

Тверді сплави. Структура твердих сплавів, фізичні властивості та галузі їх використання. Металокерамічні тверді сплави.

3. Кольорові метали.

Фізико-хімічні, механічні та технологічні властивості міді, марки та галузі їх використання.

Сплави міді. Латуні і бронзи. Вплив цинку на властивості латуней. Марки латуні, їх склад, властивості, обробка, зварюваність. Марки оловянистих бронз, їх склад, структура, властивості та галузі використання у промисловості. Склад, властивості та застосування спеціальних бронз.

Алюміній, його властивості та використання. Сплави на основі алюмінію, їх марки. Алюмінієві сплави що деформуються. Алюмінієві сплави для фасонного лиття. Силумін.

Магній та його властивості. Фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості чистого магнію. Марки магнієвих сплавів, їх склад, галузі використання.

Сплави титану. Порівняння фізичних і механічних властивостей сплавів титану із сплавами заліза та алюмінію.

Вплив високих та низьких температур на механічні властивості титанових сплавів. Оцінка титанових сплавів, як конструкційних матеріалів. Корозійна стійкість, кислотостійкість титанових сплавів.

Антифрикційні сплави та вимоги до них. Антифрикційні сплави на оловянистій, цинковій, кальцієвій, алюмінієвій та магнієвій основах. Марки антифрикційних сплавів та їх використання в промисловості

4. Неметалеві конструкційні матеріали

Основні поняття про пластмаси. Значення пластмас у сучасному машинобудуванні. Область застосування пластмас. Зв'язуючі речовини, що входять до складу пластмас; пластифікатори їхнє призначення та види. Термопластичні та термореактивні пластмаси. Пластики, текстоліт, гетинакс та ін. Прозорі пластики, їх властивості та сфери використання.

Композитні матеріали, їх характеристики.

Дерев'яні матеріали, їх характеристики. Деревні пластики.

Гумові матеріали. Характерні властивості гумових матеріалів та їх використання.

Компоненти, що входять до складу гуми. Методи виготовлення виробів з гумових сумішей.

5. Експлуатаційні матеріали.

Мінеральні, тваринні та рослинні масла, їх отримання та застосування. Масла, що застосовуються для змащення машин та механізмів.

Консистентні змазки. Вимоги до масел і змазок, та їх основні характеристики. Практичне визначення якості масел і їх вибір залежно від умов роботи деталей та температури навколишнього середовища.

Ізоляційні матеріали. Види та характеристики електроізоляційних матеріалів і вимоги, що висуваються до них.

Лакофарбові матеріали, вимоги до них. Види лакофарбових матеріалів: на основі рослинних масел, на основі ацетобутиліта, целюлози, етилоцелюлозні, смоляні лаки, смоляні емалі, смоляні шпаклівки.

Види технологічних клеїв, вимоги до них.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Властивості металів та сплавів: фізичні, хімічні , механічні, технологічні.
2. Залежність властивостей металу від структури та залежність структури від термічного впливу.
3. Класифікацію сталей: по способу виготовлення, по хімічному складу, ступеню розкислення, якості, класу міцності, призначенню, структурі.
4. Властивості, маркування та галузі застосування низьковуглецевих сталей звичайної якості та якісних.
5. Властивості та маркування легованих сталей. Вплив окремих легуючих елементів на властивості сталей.
6. Сутність процесу термічного і термомеханічного зміцнення сталей.
7. Найбільш поширені марки та галузі використання низьколегованих зміцнених сталей.
8. Леговані конструкційні сталі із спеціальними властивостями.

9. Властивості чавунів. Найбільш поширені марки і галузі використання чавунів.
10. Мідь, та сплави на основі міді, їх марки, склад, властивості, використання.
11. Алюміній, його властивості та використання. Сплави на алюмінієвій основі. Марки алюмінієвих сплавів.
12. Сплави титану. Фізичні і механічні властивості сплавів титану.
13. Тверді сплави, фізичні властивості та галузі використання.
14. Електротехнічні метали та сплави. Фізичні властивості електротехнічних металів.
15. Основні поняття про пластмаси. Властивості та сфери використання пластмас.
16. Ізоляційні матеріали. Види та характеристики електроізоляційних матеріалів і вимоги, що висуваються до них.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.2.2 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Технологія металів”

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 30 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1.	Основи сучасної металургії металів	2	--
2.	Металеве лиття	2	--
3.	Слюсарна обробка металів	6	4
4.	Термічна обробка металів	4	2
5.	Обробка металів тиском	4	2
6.	Обробка металів різанням	4	2
7.	Зварювання та споріднені технології	4	2
8.	Електрофізичні і електрохімічні способи обробки металів	4	2
	Всього:	**30**	**14**

1. Основи сучасної металургії металів

Основні способи одержання металів. Матеріали та процеси металургійного виробництва. Принцип роботи доменної печі. Одержання чавуну з руди. Особливості та різновиди технологій виробництва сталі.

2. Металеве лиття

Технологічна сутність ливарного виробництва. Основні способи та технологічні операції виготовлення виливків. Характеристика ливарних сплавів. Характеристика структури литого металу. Особливості технологій спеціальних способів лиття. Дефекти лиття та контроль якості ливарних виробів.

3. Слюсарна обробка металів

Сутність та призначення розмітки. Підготовка деталей до розмітки. Розмітка контурів деталей. Основні прийоми рубання металів. Виправлення і гнуття заготовок за допомогою ручного преса. Виправлення металоконструкцій. Гнуття сталевого сортового прокату, листової сталі та труб. Різання листового металу та труб. Обпилювання відкритих і закритих плоских поверхонь, циліндричних деталей, криволінійних опуклих і увігнутих поверхонь. Шабрування плоских і криволінійних поверхонь. Притирання плоских і циліндричних поверхонь різних деталей.

4. Термічна обробка металів

Призначення та сутність термічної обробки металів. Основні фактори термічної обробки. Класифікація основних видів термічної обробки. Основи термічної обробки сталі. Особливості та різновиди відпалу сталі. Нормалізація і одинарна термічна обробка. Сутність та види гартування сталей. Способи та технологія гартування сталей. Дефекти, що виникають при відпалі та га-

ртуванні. Перетворення, що відбуваються під час відпуску сталі і основні дефекти. Сутність та види старіння сталі.

5. Обробка металів тиском

Сутність технологічного процесу та способи обробки металів тиском. Фактори, що впливають на пластичність металів. Сутність та характеристика процесу прокатування металу. Сутність, основні методи та характеристика процесу пресування металу. Сутність та характеристика процесу кування. Сутність, способи та характеристика штампування. Особливості обробки тиском кольорових металів і сплавів: алюмінію і його сплавів; міді і її сплавів; магнієвих сплавів; титану і його сплавів.

6. Обробка металів різанням

Сутність та характеристика процесу обробки металів різанням. Способи і основні параметри процесу різання. Основні параметри технологічного процесу різання металу. Інструмент для свердління і обробки отворів. Інструмент для фрезерування, класифікація та особливості застосування. Основні види стругальних робіт. Характеристика та параметри інструментів для шліфування. Основні види шліфувальних та полірувальних робіт.

7. Зварювання та споріднені технології

Фізична сутність, класифікація і характеристика способів та видів зварювання. Електродугове зварювання. Сутність і технологічні особливості електрошлакового зварювання. Зварювання тиском. Сутність і технологічні особливості газового зварювання і різання металу. Сутність і технологічні особливості спеціальних способів зварювання: термітне зварювання; зварювання тертям; зварювання вибухом; електронно-променеве зварювання; лазерне зварювання; дифузійне зварювання в вакуумі. Сутність і технологічні особливості наплавлення і нанесення покриття шляхом металізації.

8. Електрофізичні і електрохімічні способи обробки металів

Сутність, класифікація та характеристики електрофізичних способів обробки металів. Схеми процесів та обладнання. Особливості технології електроіскрової та електроімпульсної обробки. Техніка та технологія електроконтактно-дугової і анодно-механічної обробки. Ультразвукова розмірна обробка і очистка металів. Електронно-променева обробка важкооброблюваних металів і сплавів. Лазерна обробка металів і сплавів. Сутність електромеханічних способів обробки металів. Особливості технології електрохімічного травлення та очищення металів. Електролітичне полірування поверхонь, принцип дії та призначення. Основні види, техніка та технологія розмірної хімічної обробки. Сутність хіміко-механічної обробки металів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Основні способи та різновиди сучасних технологій виробництва металів.
2. Сутність процесів виготовлення виливків.
3. Технологічну сутність та основні прийоми слюсарної обробки металів.
4. Сутність та основні прийоми виправлення металоконструкцій.
5. Порядок підготовки деталей до складання та контроль якості складання.
6. Сутність і різновиди термічної обробки металів.
7. Сутність і характеристики способів обробки металів тиском.
8. Сутність та характеристики різних способів обробки металу різанням.
9. Технологічні особливості зварювання тиском, електродугового, електрошлакового, газового та спеціальних способів зварювання.
10. Фізичну сутність, характеристики і особливості технологічних процесів електрофізичної та електрохімічної обробки металів.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.2.3 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: “Електротехніка з основами промислової електроніки”

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 80 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1	Основи електростатики. Електричне коло.	6	
2	Електричні кола постійного струму.	12	2
3	Магнітне поле та електромагнітна індукція.	10	2
4	Електричні кола змінного струму.	12	2
5	Електричні вимірювання.	8	4
6	Електрообладнання та управління електроприводом.	20	8
7	Основи промислової електроніки.	12	4
	Всього:	**80**	**22**

1. Основи електростатики. Електричне коло.

Електронна теорія будови матеріалів. Джерела електричної енергії. Потенціал і різниця потенціалів. Провідники, ізолятори і напівпровідники. Елементи електричного кола. Основний закон електричного кола. Умовні позначення в електричних схемах.

2. Електричні кола постійного струму.

Постійний струм. Електричний ланцюг постійного струму. Величина струму. Електрорушійна сила джерела струму. Напруга, електричний опір і провідність. Питомий опір. Закон Ома. Паралельне, послідовне і змішане з'єднання резисторів. Закон Кірхгофа.

Робота і потужність електричного струму. Теплова дія струму. Закон Ленца-Джоуля.

3. Магнітне поле та електромагнітна індукція.

Магніти і магнітне поле. Магнетизм і електромагнетизм. Зв'язок між магнітними й електричними явищами. Електромагніти. Взаємодія струму і магнітного поля. Напрямок руху провідника зі струмом у магнітному полі. Електромагнітна індукція. Індукована електрорушійна сила і струм. Самоіндукція. Вихрові струми (струми Фуко).

4. Електричні кола змінного струму.

Змінний струм. Однофазний змінний струм. Поняття про період і частоту. Синусоїдальна електрорушійна сила. Зсув фаз. Закон Ома для електричного кола змінного струму. Повна, активна і реактивна потужність. Коефіцієнт потужності. Трифазний змінний струм. Обертове магнітне поле. Чотирьох- і трьохпровідникова система трифазного струму.

З'єднання зіркою і трикутником. Лінійні і фазові струми і напруга. Струми підвищеної частоти і їх властивості.

5. Електричні вимірювання.

Прилади для вимірювання електричних параметрів. Шкали та чутливість приладів. Схеми вмикання вольтметрів і амперметрів в колах постійного і змінного струму. Вимірювання параметрів електричного кола.

6. Електрообладнання та управління електроприводом.

Принцип роботи, будова і основні частини машин постійного струму. Схеми обмоток якоря.

Електродвигуни постійного струму з паралельним, послідовним і змішаним збудженням.

Трансформатори, будова, принцип дії і призначення. Регулювання напруги, коефіцієнт трансформації. Силові і вимірювальні трансформатори, автотрансформатори. Залежність коефіцієнту корисної дії від навантаження.

Основні типи машин змінного струму: асинхронні, синхронні.

Необхідність і порядок заземлення електродвигунів.

Прилади керування електродвигунами, трансформаторами й іншими джерелами струму: вимикачі, перемикачі, рубильники, магнітні пускачі, реостати й ін. Призначення, будова, принцип дії.

Заземлення пускорегулюючої апаратури.

Захисна апаратура: запобіжники, реле, деталі, заземлення та ін., призначення, будова, принцип дії.

7. Основи промислової електроніки.

Фізичні властивості напівпровідникових матеріалів. Напівпровідникові прилади (діоди, транзистори, тиристори), принцип дії та застосування. Схеми пристроїв для перетворення змінного струму в постійний. Основні пристрої промислової електроніки і їх застосування в системах керування технологічним обладнанням.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Фізичну сутність електричного струму.
2. Елементи електричного кола.
3. Умовні позначення в електричних схемах.
4. Основні параметри електричного кола постійного і змінного струму.
5. Одиниці вимірювання струму, напруги та потужності.
6. Визначення закону Ома для кола постійного та змінного струму.
7. Магнітні властивості електричного струму.
8. Фізичну сутність електромагнітної індукції і її застосування.
9. Основні елементи будови електричних машин постійного і змінного струму.
10. Принцип дії та застосування напівпровідникових приладів.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.2.4 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ:

"Основи технічної механіки"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 20 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1	Поняття про рух, силу та тертя	4	
2	Основи опору матеріалів.	6	
3	Механічні випробування матеріалів.	4	2
4	Поняття про механізми і машини.	6	2
	Всього:	**20**	**4**

1. Поняття про рух, силу та тертя.

Рух і його види. Шлях, час і швидкість під час руху. Лінійна та кутова швидкість. Швидкість обертального руху.

Поняття про силу. Елементи, що визначають силу. Вимірювання величини сили. Графічне зображення сили. Додавання сил. Розкладання сил. Центр ваги. Рівновага. Момент сил. Відцентрова і доцентрова сили.

Сутність та види тертя. Коефіцієнт тертя. Використання тертя в техніці.

2. Основи опору матеріалів.

Поняття про деформації: розтягнення, стискування, кручення, згинання.

Види пружних деформацій. Зовнішні та внутрішні сили Закон Гука. Робочі граничні та допускні напруження. Коефіцієнт запасу міцності. Напруження та деформації при розтягуванні та здавлюванні. Поняття про розрахунок за допускними напруженнями та граничним станом.

Деформації та напруження зсуву. Поняття про згинання. Статичне та динамічне навантаження.

3. Механічні випробування матеріалів.

Сутність, види та класифікація механічних випробувань. Статичні, динамічні і циклічні механічні випробування матеріалів. Випробування матеріалів на твердість, розтягування, стискування, кручення, згин, ударну в'язкість, зношування і втому. Зразки, прилади і машини для механічних випробувань.

4. Поняття про механізми і машини.

Основні поняття про кінематику механізмів. Механізми перетворення руху: фрикційний, гвинтовий, кривошипно-шатунний, кулачковий, їх призначення, будова, принцип дії.

Деталі машин та вимоги до них. Енергоефективність машин та механізмів.

Поняття про механотронні системи.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Визначення основних характеристик руху, сили та тертя.
2. Фізичну сутність напруження та деформації матеріалів.
3. Основні характеристики статичних та динамічних навантажень.
4. Сутність та види механічних випробувань матеріалів.
5. Методи випробувань матеріалів на міцність, пружність, пластичність та твердість.
6. Кінематику механізмів, та вимоги до деталей машин.
7. Основні поняття про механотронні системи.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.2.5 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: "Технічне креслення, допуски і технічні виміри"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 50 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1	Основні правила креслення	12	2
2	Читання зображень деталей на кресленнях	12	4
3	Складальні креслення	16	8
4	Поняття про допуски та посадки	6	--
5	Інструменти та прилади для виміру лінійних і кутових величин	4	2
	Всього:	**50**	**16**

1. Основні правила креслення

Поняття про креслення і його призначення. Основи побудови креслень, методи графічних зображень. Правила виконання і оформлення креслень. Єдина система конструкторської документації (ЄСКД).

Розташування проекцій на кресленнях. Зображення предметів у двох-і трьох проекціях. Поділ креслень на детальні і складальні. Зображення на кресленнях деталей із розрізами і пере-

різами. Штрихування в розрізах і перерізах. Правила нанесення виносних ліній, розмірних чисел, граничних відхилень. Розміри на кресленнях. Масштаб. Основні та додаткові написи і технічні вказівки на кресленнях. Порядок внесення змін у креслення.

2. Читання зображень деталей на кресленнях.

Розташування зображень деталей і послідовність їх читання. Головне зображення і його розташування на кресленні. Кількість зображень і розмірів на кресленнях. Умовні зображення і позначення на кресленнях згідно державних стандартів. Читання основних та додаткових написів і технічних вказівок на кресленнях. Читання умовностей і спрощень, що використовуються при кресленні деталей. Позначення допусків на кресленнях. Читання розмірів і позначень шорсткості поверхонь.

3. Складальні креслення.

Основні відомості про складальні креслення. Поняття про креслення загального виду, групові складальні креслення. Умовності та спрощення, встановлені державними стандартами для складальних креслень. Особливості креслень загальних видів. Розміри на кресленнях загальних видів. Виконавчі і довідкові розміри на складальних кресленнях. Зображення на складальних кресленнях різних деталей. Зміст специфікації. Зображення нероз'ємних з'єднань (клепаних, зварних, клейових) згідно державних стандартів. Типові позначення і написи для зазначення термічної обробки. Послідовність читання складальних креслень. Особливості виконання робіт за кресленнями.

4. Поняття про допуски та посадки

Поняття погрішності при виготовленні деталей та складанні виробів. Основні поняття про взаємозамінність. Поняття про розміри, відхилення і допуски.

Допуск, його визначення та позначення. Поняття посадок. Групи посадок. Графічне зображення полів допусків та посадок. Квалітети точності. Відхилення від правильної форми. Ознайомлення з таблицею межових відхилень.

Стандартизація деталей. Точність обробки. Шорсткість поверхонь; класи шорсткості Позначення шорсткості поверхні, що оброблюється.

5. Інструменти та прилади для виміру лінійних і кутових величин

Поняття про виміри та контроль. Види вимірювальних і перевірочних інструментів, їх будова і правила користування.

Штангенінструменти, мікрометричні інструменти і шаблони їх будова та правила користування ними.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Методи графічних зображень та основи побудови креслень.
2. Правила виконання і оформлення креслень.
3. Розташування зображень деталей на кресленнях і послідовність їх читання.
4. Значення основних та додаткових написів і технічних вказівок на кресленнях.
5. Особливості збірних креслень.
6. Стандартні позначення, умовності та спрощення на збірних кресленнях.
7. Зображення нероз'ємних з'єднань (клепаних, зварних, клейових).
8. Типові позначення і написи на збірних кресленнях.
9. Основні поняття про взаємозамінність, допуски та посадки.
10. Правила користування вимірювальними і перевірочними інструментами.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.2.6 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: "Охорона праці"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 30 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР
1	Правові та організаційні основи охорони праці.	14	
2	Основи пожежної безпеки.	4	
3	Основи електробезпеки	4	
4	Основи гігієни праці, виробнича санітарія. Медичні огляди.	4	
5	Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках.	4	
	Всього:	**30**	

1. Правові та організаційні основи охорони праці

Зміст поняття "охорона праці", соціально-економічне значення охорони праці. Основні законодавчі акти з охорони праці.

Основні завдання системи стандартів безпеки праці. Нормативно-правові акти з охорони праці. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту. Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність за порушення законодавства про працю, правил та інструкцій з охорони праці.

Інструктажі з охорони праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві. Профзахворювання. Основні причини травматизму і професійних захворювань на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму та захворювання на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі, методико–профілактичні. Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і професійних отруєнь.

Навчання з питань охорони праці.

Основи безпеки праці в галузі:

Шкідливі та небезпечні виробничі чинники; засоби індивідуального захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів; захист від шуму, пилу, газу, вібрації, та випромінювання; захист від несприятливих метеорологічних умов; зони безпеки та їх огородження; світлова та звукова сигналізація; попереджувальні написи, сигнальне фарбування, знаки безпеки; вимоги до організації робочого місця зварника. Захист оточуючих людей від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Вимоги безпеки праці до стану устаткування, інструментів, інвентарю, пристроїв. Причини аварійних ситуацій та їх характер; дії працівників при виникненні небезпечної ситуації на робочому місці; евакуація з приміщення; порядок виклику аварійної служби; план ліквідації. Правила запобігання нещасним випадкам..

2. Основи пожежної безпеки

Характерні причини виникнення пожеж. Пожежонебезпечні властивості речовин. Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Горіння речовин і способи його припинення. Легкозаймисті і горючі рідини. Займисті, важкозаймисті і незаймисті речовини, матеріали та конструкції. Поняття вогнестійкості.

Вогнегас речовини та матеріали: рідина, піна, вуглекислота, пісок, покривала, їх вогнегас властивості.

Пожежна техніка для захисту об'єктів: пожежні машини, мотопомпи, установки для пожежогасіння, вогнегасники, ручний пожежний інструмент, їх призначення, будова, використання на пожежі.

Правила поведінки при пожежі. Порядок повідомлення пожежної охорони про пожежу. Надання першої допомоги при ураженнях від пожежі.

3. Основи електробезпеки

Електрика промислова, статична і атмосферна.

Основні причини електротравматизму. Особливості ураження електричним струмом. Вплив електричного струму на організм людини. Електричні травми, їх види. Фактори, що впливають на ступінь ураження людини електрострумом, головні з них. Класифікація виробничих приміщень відносно небезпеки ураження електричним струмом.

Основні та допоміжні засоби захисту в електроустановках. Засоби індивідуального захисту в електроустановках. Запобіжні надписи, плакати та пристрої. Вимоги безпеки до використання електрозахисних засобів.

Кваліфікаційні групи з безпеки праці. Відповідальність за порушення правил експлуатації електроустановок.

4. Основи гігієни праці, виробнича санітарія. Медичні огляди

Поняття про виробничу санітарію як систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів. Основні шкідливі речовини. їх вплив на організм людини. Лікувально-профілактичне харчування.

Фізіологія праці. Чергування праці та відпочинку. Виробнича гімнастика. Додержання норм піднімання та переміщення важких речей неповнолітніми і жінками. Основні гігієнічні особливості праці в металообробних галузях.

Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціонування повітря виробничих, навчальних та побутових приміщень. Правила експлуатації систем опалення та вентиляції.

Види освітлення. Норми освітлення робочих місць. Правила експлуатації освітлення.

Санітарно-побутове забезпечення працівників.

5. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках

Основи анатомії людини. Загальні положення про надання першої допомоги. Послідовність надання першої допомоги. Засоби надання першої допомоги. Медична аптечка, її склад, призначення, правила користування.

Правила надання допомоги при пораненнях, вивихах, переломах. Припинення кровотечі. Перша допомога при втраті свідомості. Перша допомога при опіку, обмороженні, отруєнні. Перша допомога при ураженні електричним струмом. Надання допомоги методами штучного дихання, непрямого масажу серця. Транспортування потерпілого.

Очікувані результати.

Учень (слухач) знає:

1. Основи законодавства України про охорону праці.
2. Вимоги діючих нормативно-правових актів з охорони праці.
3. Правила безпеки при експлуатації технологічного обладнання.
4. Знаки безпеки, плакати, написи і система сигналізації з безпеки праці.
5. Основні шкідливі виробничі фактори.
6. Засоби контролю за безпечними умовами праці.
7. Порядок допуску до самостійної роботи.
8. Характерні причини виникнення пожеж.
9. Організаційні та технічні протипожежні заходи.
10. Фактори, які впливають на ступінь ураження електричним струмом.
11. Порядок допуску до роботи з електроустановками.
12. Основи гігієни праці та виробничої санітарії.
13. Основні принципи і засоби надання першої допомоги при нещасних випадках.

8.3. ПРОФЕСІЙНО-ТЕОРЕТИЧНА ПІДГОТОВКА

8.3.1 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Основи зварювання плавленням та термічного різання металів”

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту освіти – 90 годин

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1	Введення в професію „Зварник”	2	
2	Теоретичні основи зварювання плавленням та термічного різання	20	2
3	Обладнання постів для ручного і механізованого зварювання плавленням та термічного різання	24	4
4	Складально–зварювальне обладнання та пристрої	6	2
5	Зварні з’єднання та шви	6	2
6	Основні положення технології ручного і механізованого зварювання плавленням	28	4
7	Охорона праці та екологія в зварювальному виробництві	4	2
	Всього:	90	16

1. Введення в професію „Зварник”

Історія зварювання. Сфера застосування зварювальних технологій. Зварні конструкції, типи та призначення.

Система професійної підготовки, підвищення кваліфікації та атестації зварників.

2. Теоретичні основи зварювання плавленням та термічного різання

Сутність та характеристика основних способів зварювання плавленням. Класифікація та позначення видів зварювання згідно з ДСТУ-2222-93. Джерела нагріву і параметри термічного циклу. Будова, електричні параметри та потужність електричної зварювальної дуги. Теплова характеристика дуги. Умови легкого збудження та стійкого горіння дуги, статична вольт-амперна характеристика дуги. Технологічні властивості і способи управління параметрами дуги. Плавлення і перенесення присадного (зварювального) металу через дугу. Продуктивність процесу зварювання. Вимоги до джерел живлення зварювальної дуги та їх зовнішні вольт-амперні характеристики. Особливості процесів зварювання на змінному і постійному струмах. Поняття про пряму і зворотну полярність дуги при зварюванні постійним струмом. Вплив магнітного поля на стійкість горіння дуги. Методи боротьби з магнітним дуттям.

Газокисневе полум’я як джерело нагріву. Будова, види та основні властивості газокисневого полум'я. Теплова потужність полум'я. Розподіл температур у зварювальному полум’ї. Особливості будови газокисневого полум'я для різання металів. Сутність процесів, що відбуваються у зоні газокисневого різання металів. Вплив властивостей металів на можливість різання їх газовим полум'ям.

Фізико-металургійні процеси, при зварюванні плавленням: нагрів і плавлення основного металу, формування та кристалізація зварювальної ванни. Термічний цикл зварювання. Будова зварного з’єднання. Визначення та особливості структури зони термічного впливу (ЗТВ) зварного з’єднання. Природа виникнення тріщин в зварному шві. Загальні поняття про зварюваність металів та її основні показники. Фактори, що визначають зварюваність різних металів. Особливості процесу наплавлення.

Напруження та деформації при зварюванні. Причини їх виникнення, способи попередження та зниження.

Класифікація та визначення дефектів зварного з'єднання згідно з ДСТУ 3491-96. Вплив дефектів на працездатність зварного з'єднання, основні причини їх виникнення та способи усунення.

Сутність та технологічні особливості плазмово-дугового різання металів, дугового та кисневого стругання сталей, чавуну, кольорових металів.

Енергоефективність зварювального виробництва.

3. Обладнання постів для ручного і механізованого зварювання плавленням та термічного різання

Склад зварювального посту для ручних та механізованих способів дугового зварювання. Класифікація джерел живлення для різних способів дугового зварювання. Зварювальні трансформатори, випрямлячі. перетворювачі, електронні джерела живлення: принцип дії, будова та основні технічні характеристики. Обладнання для механізованого зварювання плавленням в середовищі захисних газів: склад, будова та основні технічні параметри. Допоміжне обладнання: пристрої збудження та стабілізації електричної дуги.

Електродотримачі, їх позначення. Пальники для дугового зварювання в захисному газі, їх класифікація. Особливості будови пальників для дугового зварювання плавким, та неплавким (вольфрамовим) електродом. Зварювальні кабелі, залежність їх поперечного перерізу від зварювального струму. З'єднувальні пристрої для зварювальних кабелів, запобіжні пристрої, їх маркування. Кабельно-шланговий комплект для ручного та механізованого зварювання в захисних газах.

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

Склад посту для газополуменевого зварювання та різання металу з застосуванням ацетилену і газів – замінників ацетилену. Класифікація ацетиленових генераторів, основні системи генераторів, принцип їх дії. Газові пальники, їх класифікація, будова, принцип дії. Класифікація та характеристика основних типів газових різаків.

Балони для стиснених, зріджених і розчинених газів. Будова, фарбування, умови постачання та експлуатації газових балонів. Балонні вентилі, редуктори, регулятори тиску, запобіжники, газові рукави (шланги): призначення, конструктивні особливості, маркування.

Склад посту для плазмово-дугового різання металів. Будова та основні характеристики плазмотронів.

Засоби індивідуального захисту зварників, будова та типи захисних масок.

4. Складально–зварювальне обладнання та пристрої

Класифікація складально-зварювального обладнання та пристроїв в залежності від форми та розмірів виробу і характеру виробництва. Універсальні та спеціальні пристрої для складання та фіксування деталей перед зварюванням. Устаткування для складання деталей під зварювання, їх види, призначення, будова, допоміжне оснащення. Столи зварника. Засоби малої механізації при ручному і механізованому зварюванні та термічному різанні.

Допоміжний ручний інструмент зварника. Електричне та пневматичне шліфувальне обладнання для зачищення поверхонь та вибирання дефектів. Слюсарний інструмент, що використовується при підготовці та складанні деталей під зварювання.

Вимірювальні інструменти. Призначення та характеристика вимірювальних інструментів що використовуються при підготовці і складанні зварного з'єднання та виконанні візуально-вимірювального контролю.

5. Зварні з'єднання та шви

Типи і характеристики зварних з'єднань. Види і основні конструктивні елементи обробки кромок згідно з ДСТУ 3761.3-98. Класифікація зварних швів згідно з ДСТУ 3761.3-98. Основні конструктивні параметри зварних швів. Просторові положення швів згідно з ДСТУ 2092-92. Умовне позначення зварних швів на кресленнях згідно з ГОСТ 2.312-72.

6. Основні положення технології ручного і механізованого зварювання плавленням

Поняття про технологію зварювання. Технологічна інструкція із зварювання, її основні положення та визначення.

Загальні вимоги до вибору зварювальних (присадних) матеріалів в залежності від хімічного складу матеріалу, що зварюється. Умови постачання та зберігання зварювальних матеріалів. Основні вимоги з підготовки зварювальних матеріалів до зварювання. Контроль якості зварювальних матеріалів, зварювально-технологічні властивості зварювальних (присадних) матеріалів.

Параметри режиму зварювання, їх вплив на форму шва. Основні положення щодо вибору параметрів режиму зварювання.

Вимоги до якості підготовки та складання з'єднань під зварювання, характерні дефекти складання. Методи виправляння та очищення металу. Засоби розмічування деталей. Методи підготовки кромок. Режими та техніка ручного та механізованого термічного різання. Обробка поверхні різу механічним способом. Загальні вимоги та технологічні особливості виконання прихваток при складанні деталей під зварювання.

Особливості техніки зварювання при виконанні швів різними способами: „кутом вперед", „кутом назад" при дуговому зварюванні, лівим та правим способом при газовому зварюванні, „на спуск", „ на підйом", кореневих і заповнюючих швів, в різних просторових положеннях. Технологічні заходи, щодо стабілізації структури шва, зменшення величини деформацій і напружень у зварних з'єднаннях. Призначення, та режими попереднього підігріву та термічної обробки зварного з'єднання. Виправлення конструкцій термічним і механічним способами.

Ремонтне зварювання, способи вибирання дефектних ділянок зварного з'єднання і вимоги до підготовки вибірки під зварювання. Технологічні особливості наплавлення деталей.

7. Охорона праці та екологія в зварювальному виробництві

Загальні питання безпеки праці зварника. Організація служби охорони праці на виробництві. Види інструктажів робітників. Медичні огляди, ціль та періодичність проведення для зварників.

Засоби захисту від ураження електричним струмом при виконанні зварювальних робіт.

Дія на організм людини зварювальних аерозолів. Загальні принципи функціонування систем вентиляції на робочому місці зварника. Технологічні заходи зниження шкідливих виділень при зварюванні. Засоби індивідуального захисту органів дихання зварників.

Дія на людський організм світлових, інфрачервоних і ультрафіолетових променів. Захист від шкідливого впливу променів зварювальної дуги. Перша допомога при ураженні шкіри й очей променями зварювальної дуги, бризками розплавленого металу, шлаку.

Вимоги до організації робочого місця зварника. Безпечна експлуатація устаткування, вимоги до стану устаткування, інструментів, інвентарю, механізованого слюсарного інструменту. Запобігання травматизму при роботі з інструментом. Надання допомоги при травмах. Вимоги безпеки при роботі з балонами для стиснених та зріджених газів. Організація зварювальних робіт на висоті та в замкнутих просторах.

Очікувані результати

Учень (слухач) знає:

1. Будову зварного з'єднання, структуру та властивості його ділянок при зварюванні плавленням.
2. Умови збудження та стійкого горіння зварювальної дуги, вольт-амперну характеристику дуги та зовнішні вольт-амперні характеристики джерел живлення.
3. Особливості процесів зварювання на змінному і постійному струмах, поняття про пряму і зворотну полярність дуги.
4. Вплив магнітного поля на стійкість горіння дуги. Методи боротьби з магнітним дуттям.
5 Особливості структури ЗТВ зварного з'єднання.
6. Напруження та деформації зварних з'єднань. Причини їх виникнення, способи попередження та зниження.
7. Склад посту для ручного та механізованого дугового зварювання різними способами, вимоги до обладнання робочого місця зварника з дотриманням правил безпеки праці.
8. Принцип дії та основні конструктивні складові джерел живлення зварювальної дуги змінного та постійного струму.
9. Склад посту для газополуменевого зварювання та різання металу з дотриманням правил безпеки праці.

10. Призначення обладнання і спеціальних пристосувань для складання деталей під зварювання.
11. Види та основні конструктивні елементи обробки кромок деталей під зварювання.
12. Вимоги до підготовки та складання з'єднань під зварювання.
13. Типи зварних швів та визначення просторових положень в яких вони виконуються.
14. Основні положення щодо вибору параметрів режимів ручного та механізованого зварювання плавленням.
15. Основні положення та визначення технологічної інструкції із зварювання.
16. Дефекти зварного з'єднання, причини їх виникнення, способи усунення.
17. Сутність газокисневого та плазмово-дугового різання металів, властивості металів, що визначають їх придатність до термічного різання.
18. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори під час виконання зварювальних робіт.
19. Порядок надання першої допомоги при ураженні електричним струмом, ураженні шкіри та очей випромінюванням дуги, механічному травмуванні, опіках.
20. Правила безпечної роботи з газовими балонами.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

8.3.2 ТИПОВА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ: „Контроль та забезпечення якості зварювальних робіт”

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 30 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		Всього	У т.ч. на ЛПР[1)]
1	Якість продукції. Контроль конструктивних та технологічних факторів	4	
2	Неруйнівний контроль якості зварних з'єднань	16	6
3	Механічні випробування (руйнівний контроль) зварних з'єднань	4	2
4	Системи забезпечення якості при зварюванні	6	
	Всього:	**30**	**8**

1. Якість продукції. Контроль конструктивних та технологічних факторів

Поняття про якість продукції, показники якості, рівень якості, забезпечення якості. Контроль конструктивних та технологічних факторів. 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 складання під зварювання. Контроль зварних з'єднань та контроль виправлення дефектів.

2. Неруйнівний контроль якості зварних з'єднань

Класифікація методів неруйнівного контролю якості зварних з'єднань. Візуально-оптичний та вимірювальний контроль основного металу, підготовки і складання деталей під зварювання та виконаного зварного з'єднання згідно ДСТУ ISO17637:2003. Підготовка зварних з'єднань до візуального контролю. Оптичні засоби, прилади та інструменти, що використовуються при візуальному контролі, критерії оцінки основних параметрів форми зварних швів згідно з ДСТУ2944-94. Радіографічний метод контролю зварних з'єднань: фізичні основи методу, джерела іонізуючого випромінювання - рентген апарати, гамма джерела; дефекти, що можуть виявлятись цим методом; галузь застосування методу. Ультразвукова дефектоскопія зварних з'єднань: фізичні основи методу; дефекти, що можуть виявлятись цим методом, галузь застосування. Капілярні методи контролю якості зварних з'єднань: основні поняття про методику виконання контролю кольоровим та люмінесцентним способами. Магнітопорошкова дефектоскопія, сутність методу контролю, дефекти, що можуть виявлятись цим методом. Контроль герметичності зварних з'єднань. Пневматичні та гідравлічні випробування. Суть методу випробувань на герметичність вакуумними камерами. Сутність та призначення стилоскопіювання.

3. Механічні випробування (руйнівний контроль) зварних з'єднань

Руйнівні методи контролю зварних з'єднань. Механічні випробування: на статичній розрив, згин і злам. Вимірювання твердості основного і наплавленого металу зварних з'єднань. Металографічні дослідження зварних з'єднань. Хімічний аналіз складу основного та наплавленого металу.

4. Системи забезпечення якості при зварюванні.

Фактори, що визначають конкурентоспроможність зварювального виробництва. Нормативно –технічна документація в галузі зварювання. Вимоги до якості зварювання згідно стандартів серії ДСТУ ISO 3834. Оцінка виробників зварних конструкцій. Атестація технології зварювання плавленням. Кваліфікаційні випробування зварників відповідно до вимог національних та міжнародних стандартів серії ДСТУ ISO 9606. Допуск зварника до виконання зварювальних робіт.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Причини руйнування зварних конструкцій;
2. Поняття про пооперацiйний контроль на виробництві;
3. Класифікацію неруйнівних методів контролю зварних з'єднань;
4. Вимоги до підготовки зварного шва до візуального контролю, основні інструменти для проведення візуального контролю;
5. Класифікацію руйнівних методів випробувань основного і наплавленого металу зварних з'єднань;
6. Сутність металографічних досліджень;
7. Принципи функціонування систем забезпечення якості в зварювальному виробництві;
8. Вимоги нормативних документів та роль зварника в системі забезпечення якості.

[1)] Тематика і зміст лабораторно-практичних занять визначаються в робочих навчальних планах.

ПРОФЕСІЙНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ

8.3.3 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації "Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 40 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Всього	За кваліфікаційними рівнями		
			1	2	3
1	Теоретичні основи процесу зварювання	10	2	4	4
2	Зварювальний пост і його оснащення	6	2	2	2
3	Зварювальні матеріали	8	4	2	2
4	Техніка і технологія зварювання	16	4	6	6
	Всього:	40	12	14	14
	Кваліфікаційний іспит	6	2	2	2

1. Теоретичні основи процесу зварювання.

І - Рівень кваліфікації.

Умови стабільного горіння дуги і її технологічні властивості. Особливості плавлення і переносу електродного металу у зварювальну ванну. Типи зварних з'єднань виконаних кутовими швами. Параметри кутових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри кутових швів. Технологічні особливості газокисневого різання. Типові дефекти кутових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль кутових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи переносу електродного металу;
2. Параметри кутових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання;
3. Технологічні особливості газокисневого різання;
4. Принципи візуально-вимірювального контролю кутових швів.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Вплив термічного циклу зварювання на якість зварного з'єднання. Вплив параметрів процесу зварювання на величину напружень і деформацій зварного з'єднання та основні заходи по їх зниженню.

Параметри стикових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри стикових швів. Технологічні параметри плазмово-дугового різання. Типові дефекти стикових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль стикових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Параметри технологічного циклу зварювання та їх вплив на якість зварного з'єднання.
2. Природу виникнення напружень і деформацій та способи їх зменшення;
3. Параметри стикових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання.
4. Технологічні особливості плазмово-дугового різання.
5. Принципи візуально-вимірювального контролю стикових швів.

ІІІ - Рівень кваліфікації.

Особливості металургійних процесів, взаємодія розплавленого металу зварювальної ванни з шлаком, розкислення та легування металу шва. Фактори, що визначають зварюваність матеріалів та методи оцінки зварюваності. Особливості зварювання різнорідних матеріалів.

Поняття про розрахунок зварних швів на міцність. Причини руйнування зварних конструкцій. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження (холодостійкість, жароміцність, корозійна стійкість). Типи трубних з'єднань. Основні характеристики зварних з'єднань просторових конструкцій. Дефекти техніки зварювання. Візуально-вимірювальний контроль зварних з'єднань труб та просторових конструкцій.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості металургійних процесів при зварюванні плавленням;
2. Порядок та методи оцінки зварюваності;
3. Причини руйнування зварних конструкцій;
4. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження;

5. Типи трубних з'єднань;
6. Основні характеристики зварних з'єднань.

2. Зварювальний пост і його оснащення

І - Рівень кваліфікації.

Типи і особливості будови джерел живлення для ручного дугового зварювання покритими електродами, органи керування, зовнішні вольт-амперні характеристики, способи регулювання зварювального струму. Технічне обслуговування джерел живлення.

Устаткування і прилади для обладнання стаціонарного поста в цехових умовах з урахуванням вимог охорони праці. Вибір електродотримача, зварювальних кабелів. Складально-зварювальні пристрої, набір інструментів зварника.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи та особливості будови джерел живлення змінного та постійного струму для ручного дугового зварювання покритими електродами;
2. Способи регулювання зварювального струму;
3. Вимоги щодо обладнання робочого місця зварника для ручного дугового зварювання покритими електродами з дотриманням правил з безпеки праці.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Електронні джерела живлення (інвертори), їх функціональні можливості.

Облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці в польових умовах, на будмайданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Особливості електронних джерел живлення та їх функціональні можливості.
2. Вимоги щодо облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці в польових умовах, на будмайданчику, на висоті, в замкнутому просторі;

ІІІ - Рівень кваліфікації.

Визначення типових несправностей зварювального обладнання. Перевірка достовірності показів вимірювальних приладів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Методи визначення типових несправностей зварювального обладнання;
2. Методи перевірки достовірності показів вимірювальних приладів.

3. Зварювальні матеріали

І - Рівень кваліфікації.

Загальні відомості про виробництво покритих електродів. Класифікація, технічні вимоги до електродів згідно діючих стандартів та основні типи електродів для ручного дугового зварювання

конструкційних сталей. Види електродних покрить. Вплив різних видів покриття на стабільність процесу зварювання та властивості металу зварного шва. Умовні позначення та галузі застосування покритих електродів різних типів. Найбільш поширені марки покритих електродів для зварювання конструкційних сталей. Підготовка покритих електродів до виконання зварювальних робіт, режими прогартування.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію, види електродних покрить та технічні вимоги до покритих електродів для ручного дугового зварювання;
2. Вплив різних видів покриття на стабільність процесу зварювання та властивості металу зварного шва;
3. Умовні позначення різних типів покритих електродів;
4. Підготовка та галузі застосування покритих електродів різних типів.

II - Рівень кваліфікації.

Методи випробувань покритих електродів. Перевірка зварювально-технологічних властивостей покритих електродів. Перевірка механічних властивостей металу шва виконаного ручним дуговим зварюванням покритими електродами.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:
1. Методи випробувань покритих електродів;
2. Порядок перевірки зварювально-технологічних властивостей покритих електродів.

III - Рівень кваліфікації.

Класифікація електродів для зварювання високолегованих сталей згідно діючих стандартів. Електроди для дугового наплавлення поверхневих шарів з особливими властивостями. Загальні відомості про електроди для зварювання чавуну, алюмінію та його сплавів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:
1. Класифікацію, умовні позначення та основні марки покритих електродів для ручного дугового зварювання високолегованих сталей та електродів для дугового наплавлення поверхневих шарів з особливими властивостями.
2. Загальні відомості про електроди для зварювання чавуну, алюмінію та його сплавів.

4. Техніка та технологія зварювання

I - Рівень кваліфікації.

Вимоги до виконання наплавлення на плоскі деталі з конструкційних сталей, вибір режиму та порядок виконання наплавлення в різних просторових положеннях. Способи збудження дуги. Порядок гасіння дуги та заварювання кратеру. Дефекти наплавлення та методи їх виправлення.

Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання кутовим швом. Визначення параметрів кутового шва згідно з ГОСТ 5264. Вибір 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 з плоскими деталями, основні схеми переміщення електроду.

Візуальний контроль з'єднань виконаних кутовим швом. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до виконання наплавлення на плоскі деталі з низьковуглецевих та низьколегованих конструкційних сталей;
2. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання кутовим швом, а також вимоги до параметрів кутового шва.
3. Особливості вибору режиму та техніка зварювання кутовим швом;
4. Порядок ідентифікації дефектів та критерії оцінки якості зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

II - Рівень кваліфікації.

Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання стиковим швом. Визначення параметрів стикових швів згідно з ГОСТ 5264. Вибір 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.

Візуальний контроль з'єднань плоских деталей виконаних стиковим швом. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:
1. Основні схеми переміщення електрода при зварюванні в різних просторових положеннях;
2. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання стиковим швом.
3. Особливості вибору режиму та технології зварювання стиковим швом;
4. Порядок оцінки якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

III - Рівень кваліфікації.

Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом. Визначення параметрів стикового шва з'єднань труб згідно з ГОСТ 16037. 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. Особливості техніки зварювання трубних відгалужень.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання труб.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом.
2. Вимоги до параметрів стикового шва зварних з'єднань труб.
3. Особливості вибору режиму та техніку зварювання труб та трубних відгалуджень в різних просторових положеннях.
4. Порядок оцінки якості стикового шва зварного з'єднання труб.

Кваліфікаційний іспит.
Екзаменаційне завдання складається із набору питань з багатоваріантним вибором відповіді (тестів), що охоплюють всі теми навчальних предметів професійно теоретичної підготовки в межах вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики відповідного кваліфікаційного рівня.

8.3.4 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації "Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 40 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Всього	За кваліфікаційними рівнями		
			1	2	3
1	Теоретичні основи процесу зварювання	10	2	4	4
2	Зварювальний пост і його оснащення	6	2	2	2
3	Зварювальні матеріали	8	4	2	2
4	Техніка і технологія зварювання	16	4	6	6
	Всього:	40	12	14	14
	Кваліфікаційний іспит	6	2	2	2

1. Теоретичні основи процесу зварювання.

І - Рівень кваліфікації.

Умови стабільного горіння дуги і її технологічні властивості. Особливості плавлення і переносу електродного металу у зварювальну ванну. Типи зварних з'єднань виконаних кутовими швами. Параметри кутових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри кутових швів. Технологічні особливості газокисневого різання. Типові дефекти кутових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль кутових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи переносу електродного металу;
2. Параметри кутових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання;
3. Технологічні особливості газокисневого різання;
4. Принципи візуально-вимірювального контролю кутових швів.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Вплив термічного циклу зварювання на якість зварного з'єднання. Вплив параметрів процесу зварювання на величину напружень і деформацій зварного з'єднання та основні заходи по їх зниженню.

Параметри стикових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри стикових швів. Технологічні параметри плазмово-дугового різання. Типові дефекти стикових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль стикових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Параметри технологічного циклу зварювання та їх вплив на якість зварного з'єднання.
2. Природу виникнення напружень і деформацій та способи їх зменшення;
3. Параметри стикових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання.
4. Технологічні особливості плазмово-дугового різання.
5. Принципи візуально-вимірювального контролю стикових швів.

ІІІ - Рівень кваліфікації.

Особливості металургійних процесів, взаємодія розплавленого металу зварювальної ванни з шлаком, розкислення та легування металу шва. Фактори, що визначають зварюваність матеріалів та методи оцінки зварюваності. Особливості зварювання різнорідних матеріалів.

Поняття про розрахунок зварних швів на міцність. Причини руйнування зварних конструкцій. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження (холодостійкість, жароміцність, корозійна стійкість). Типи трубних з'єднань. Основні характеристики зварних з'єднань просторових конструкцій. Дефекти техніки зварювання. Візуально-вимірювальний контроль зварних з'єднань труб та просторових конструкцій.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості металургійних процесів при зварюванні плавленням;
2. Порядок та методи оцінки зварюваності;
3. Причини руйнування зварних конструкцій;
4. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження;
5. Типи трубних з'єднань;
6. Основні характеристики зварних з'єднань.

2. Зварювальний пост і його оснащення

I - Рівень кваліфікації.

Вимоги до джерел живлення для механізованого дугового зварювання металевим плавким електродом в захисних газах їх зовнішні вольт-амперні характеристики. Комплектація установки для механізованого зварювання: механізм подавання дроту, балон з захисним газом, редуктор - витратомір, підігрівач газу, кабельно-шланговий комплект, система подавання захисного газу, зварювальний пальник їх призначення і будова. Варіанти компоновки установки для механізованого зварювання плавким електродом в захисних газах. Регулювання зварювального струму та напруги дуги. Правила догляду за пальником.

Устаткування і прилади для облаштування стаціонарного поста в цехових умовах з урахуванням вимог охорони праці. Складально-зварювальні пристосування, набір слюсарного інструмента.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи та особливості будови джерел живлення для механізованого дугового зварювання металевим плавким електродом в захисних газах; вимоги до форми їх зовнішньої вольт-амперної характеристики;
2. Комплектацію та типи компоновки (джерело живлення – механізм подавання дроту) установки для механізованого зварювання в захисних газах;
3. Призначення та будова окремих вузлів, що входять в комплект установки;
4. Порядок підготовки установки до зварювання;
5. Способи регулювання зварювального струму та напруги дуги;
6. Вимоги щодо облаштування робочого місця зварника для механізованого дугового зварювання металевим плавким електродом в захисних газах з дотриманням правил з безпеки праці.

II - Рівень кваліфікації.

Електронні джерела живлення, їх додаткові функціональні можливості. Конструктивні особливості механізму подавання дроту для зварювання порошковим дротом. Обладнання для імпульсно-дугового зварювання металевим плавким електродом в захисних газах. Вимоги щодо технічного обслуговування вузлів зварювального механізованого апарата.

Облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці, на будмайданчику, на висоті і в замкнутому просторі.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:
1. Особливості електронних джерел живлення та їх додаткові функціональні можливості;
2. Вимоги щодо облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці в, на буд-майданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

III - Рівень кваліфікації.

Особливості будови та регулювання режиму зварювання установок для механізованого імпульсно-дугового зварювання плавким електродом в захисних газах. Особливості конструктивного виконання органів керування програматорів режимів зварювання різних зварювальних установок для механізованого зварювання металевим плавким електродом в захисних газах.

Визначення типових несправностей вузлів установок механізованого зварювання плавким електродом. Перевірка достовірності показань вимірювальних приладів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості будови та регулювання режиму зварювання установок для механізованого імпульсно-дугового зварювання плавким електродом в захисних газах;
2. Типові органи керування різних установок для механізованого зварювання в захисних газах;
3. Методи визначення типових несправностей зварювального обладнання;
4. Методи перевірки достовірності показань вимірювальних приладів.

3. Зварювальні матеріали

I - Рівень кваліфікації.

Електродні дроти для зварювання у захисному газі плавким суцільнім електродом конструкційних сталей: класифікація, маркування, призначення, вимоги до постачання, транспортування та зберігання.

Порошковий дріт для конструкційних сталей: класифікація, умови використання, маркування, вимоги до постачання та зберігання.

Захисні гази для механізованого дугового зварювання плавким електродом конструкційних сталей: класифікація, властивості, сфера застосування, позначення та постачання.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію та умовні позначення електродних дротів для зварювання у захисному газі плавким суцільнім електродом конструкційних сталей;
2. Класифікацію та умовні позначення порошкових дротів для зварювання конструкційних сталей;
3. Захисні гази для дугового зварювання плавким електродом конструкційних сталей, їх класифікацію, властивості, сферу застосування.

II - Рівень кваліфікації.

Методи випробувань зварювальних дротів. Перевірка зварювально-технологічних властивостей дротів. Перевірка механічних властивостей металу шва та зварного з'єднання.

Випробування захисних газів перед використанням при зварюванні. Основні методики перевірки чистоти та відсутності вологи в газах.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Методи випробувань дротів, включаючи перевірку їх зварювально-технологічних властивостей;
2. Основні методики перевірки чистоти та відсутності вологи в газах.

III - Рівень кваліфікації.

Електродні дроти для механізованого дугового зварювання у захисному газі плавким електродом високолегованих сталей: класифікація, маркування, вимоги до постачання, транспортування, зберігання.

Класифікація порошкових дротів для зварювання високолегованих сталей: класифікація, маркування, вимоги до постачання і зберігання.

Електродні дроти для механізованого дугового наплавлення поверхневих шарів з особливими властивостями: класифікація, маркування, вимоги до постачання і зберігання.

Електродні дроти для механізованого дугового зварювання плавким електродом алюмінію та його сплавів: класифікація, маркування, вимоги до постачання і зберігання.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію та умовні позначення електродних дротів для механізованого дугового зварювання у захисному газі плавким електродом високолегованих сталей та дротів для дугового наплавлення поверхневих шарів з особливими властивостями;
2. Класифікацію та умовні позначення порошкових дротів для зварювання високолегованих сталей;
3. Класифікацію та умовні позначення електродних дротів для зварювання алюмінію та його сплавів.

4. Техніка та технологія зварювання

I - Рівень кваліфікації.

Вибір електродного дроту в залежності від марки сталі, що зварюється.

Осушення та підігрів вуглекислого газу в процесі зварювання.

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

Типи переносу електродного металу, області застосування, вплив на них параметрів режиму зварювання та складу захисного газового середовища.

Вимоги до підготовки деталей та виконання наплавлення на плоскі деталі з конструкційних сталей в різних просторових положеннях. Способи збудження і гасіння дуги та заварювання кратеру Послідовність виконання швів. Дефекти наплавлення та методи їх виправлення.

Вимоги до підготовки і складання деталей під зварювання кутовим швом, вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ 14771. Вибір величини зварювального струму, електричної 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 електроду.

Вимоги до зварювання кутовим швом плоских деталей з трубами з конструкційних сталей у різних просторових положеннях

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості взаємовпливу параметрів режиму механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та фактори, що впливають на їх вибір;
2. Порядок підготовки зварювальних матеріалів до зварювання;
3. Типи переносу електродного металу та області їх застосування;
4. Вимоги до виконання наплавлення на плоскі деталі з конструкційних сталей (способи збудження дуги та заварювання кратеру, режими зварювання в залежності від просторових положень, дефекти наплавлення та методи їх виправлення);
5. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання кутовим швом, а також вимоги до параметрів кутового шва. Особливості вибору режиму та технології зварювання;
6. Порядок виконання візуального контролю виконаних з'єднань, ідентифікацію дефектів згідно ДСТУ 3491-96, а також як оцінювати якість зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

II - Рівень кваліфікації.

Основні схеми переміщення електрода при зварюванні в різних просторових положеннях.

Вимоги до підготовки кромок деталей стикових з'єднань під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ 14771. Вибір сили зварювального струму, електричної напруги дуги та діаметру дроту в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання. Особливості технології та техніки виконання стикових швів в різних просторових положеннях, основні схеми переміщення електроду.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Основні схеми переміщення електрода при зварюванні в різних просторових положеннях;
2. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання стиковим швом. Особливості вибору режиму та технології зварювання;
3. Порядок оцінки якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

III - Рівень кваліфікації.

Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ 16037. Вибір величини зварювального струму, електричної 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 та трубних відгалужень в різних просторових положеннях, основні схеми переміщення електроду.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання труб.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання та вимоги до параметрів стикового шва згідно з ГОСТ 16037. Особливості вибору режиму та технології зварювання; Основні схеми переміщення електрода при зварюванні труб та трубних ідгалужень в різних просторових положеннях;
2. Порядок оцінки якості зварного з'єднання труб.

Кваліфікаційний іспит.
Екзаменаційне завдання складається із набору питань з багатоваріантним вибором відповіді (тестів), що охоплюють всі теми навчальних предметів професійно теоретичної підготовки в межах вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики відповідного кваліфікаційного рівня.

8.3.5 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації «Ручне дугове зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах (Е3)»

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 40 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Всього	За кваліфікаційними рівнями		
			1	2	3
1	Теоретичні основи процесу зварювання	10	2	4	4
2	Зварювальний пост і його оснащення	6	2	2	2
3	Зварювальні матеріали	8	4	2	2
4	Техніка і технологія зварювання	16	4	6	6
	Всього:	40	12	14	14
	Кваліфікаційний іспит	6	2	2	2

1. Теоретичні основи процесу зварювання.

І - Рівень кваліфікації.

Умови стабільного горіння дуги і її технологічні властивості. Особливості плавлення і переносу електродного металу у зварювальну ванну. Типи зварних з'єднань виконаних кутовими швами. Параметри кутових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри кутових швів. Технологічні особливості газокисневого різання. Типові дефекти кутових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль кутових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи переносу електродного металу;
2. Параметри кутових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання;
3. Технологічні особливості газокисневого різання;
4. Принципи візуально-вимірювального контролю кутових швів.

II - Рівень кваліфікації.

Вплив термічного циклу зварювання на якість зварного з'єднання. Вплив параметрів процесу зварювання на величину напружень і деформацій зварного з'єднання та основні заходи по їх зниженню.

Параметри стикових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри стикових швів. Технологічні параметри плазмово-дугового різання. Типові дефекти стикових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль стикових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Параметри технологічного циклу зварювання та їх вплив на якість зварного з'єднання.
2. Природу виникнення напружень і деформацій та способи їх зменшення;
3. Параметри стикових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання.
4. Технологічні особливості плазмово-дугового різання.
5. Принципи візуально-вимірювального контролю стикових швів.

III - Рівень кваліфікації.

Особливості металургійних процесів, розкислення та легування металу шва. Фактори, що визначають зварюваність матеріалів та методи оцінки зварюваності. Особливості зварювання різнорідних матеріалів.

Поняття про розрахунок зварних швів на міцність. Причини руйнування зварних конструкцій. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження (холодостійкість, жароміцність, корозійна стійкість). Типи трубних з'єднань. Основні характеристики зварних з'єднань просторових конструкцій. Дефекти техніки зварювання. Візуально-вимірювальний контроль зварних з'єднань труб та просторових конструкцій.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості металургійних процесів при зварюванні плавленням;
2. Порядок та методи оцінки зварюваності;
3. Причини руйнування зварних конструкцій;
4. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження;
5. Типи трубних з'єднань;
6. Основні характеристики зварних з'єднань.

2. Зварювальний пост і його оснащення

I - Рівень кваліфікації.

Вимоги до джерел живлення для ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах, зовнішні вольт-амперні характеристики. Склад зварювального поста, балон з захисним газом, редуктор - витратомір, кабельно-шланговий комплект, система подавання захисного газу, зварювальний пальник. Пульт керування параметрами зварювання. Регулювання зварювального струму. Правила догляду за пальником.

Устаткування і прилади для облаштування стаціонарного поста в цехових умовах з урахуванням вимог охорони праці, особливості облаштування вентиляції. Складально-зварювальні пристосування, набір слюсарного інструмента.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи та особливості будови джерел живлення змінного та постійного струму для ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах; вимоги до форми їх зовнішньої вольт-амперної характеристики;
2. Способи регулювання зварювального струму;
3. Вимоги щодо обладнання робочого місця зварника для ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах з дотриманням правил з охорони праці.

II - Рівень кваліфікації.

Електронні джерела живлення, їх додаткові функціональні можливості. Особливості конструктивного виконання органів керування та програматорів режиму зварювання різних зварювальних апаратів. Вимоги щодо технічного обслуговування зварювального апарату.

Облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці, на буд-майданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Особливості електронних джерел живлення та їх додаткові функціональні можливості;
2. Типові органи керування та програматорів режиму зварювання різних зварювальних апаратів;
3. Вимоги щодо облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці, на будмайданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

III - Рівень кваліфікації.

Зварювальні апарати з імпульсним режимом зварювання.

Визначення типових несправностей вузлів зварювальних апаратів. Перевірка достовірності показів вимірювальних приладів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості будови органів керування апаратів та регулювання режиму зварювання при імпульсно-дуговому зварюванні;
2. Методи визначення типових несправностей зварювального обладнання;
3. Методи перевірки достовірності показів вимірювальних приладів.

3. Зварювальні матеріали

І - Рівень кваліфікації.

Присадні дроти для зварювання різних класів сталей їх класифікація. Маркування зварювальних дротів в залежності від рівня легування, вмісту вуглецю та вимог до чистоти металу по вмісту сірки та фосфору. Вибір дроту в залежності від марки сталі, що зварюється. Вимоги до постачання, транспортування, зберігання та підготовки дроту до зварювання.

Характеристика вольфрамових електродів. Основні марки вольфрамових електродів. Рекомендовані величини зварювального струму для вольфрамових електродів різних типів та діаметрів. Підготовка неплавкого (вольфрамового) електрода до роботи. Основні вимоги до транспортування, зберігання і підготовки до зварювання вольфрамових електродів.

Захисні інертні гази, що застосовуються для даного способу зварювання. Вимоги до захисних газів. Фізичні властивості аргону та гелію. Правила транспортування та зберігання балонів з аргоном та гелієм.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію та умовні позначення присадних дротів для ручного дугового зварювання неплавким електродом в інертних газах сталей різних класів;
2. Характеристику вольфрамових електродів різних типів, рекомендації щодо вибору величини зварювального струму для вольфрамових електродів різних типів та діаметрів, особливості заточення робочого кінця електрода;
3. Захисні інертні гази, що застосовуються для даного способу зварювання, та їх фізичні властивості.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Перевірка механічних властивостей металу шва та зварного з’єднання.

Випробування захисних газів перед використанням при зварюванні. Основні методики перевірки чистоти та відсутності вологи в газах.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Методи перевірки механічних властивостей металу шва та зварного з’єднання;
2. Основні методики перевірки чистоти та відсутності вологи в газах.

ІІІ - Рівень кваліфікації.

Присадні електродні дроти для зварювання високолегованих сталей, титану, алюмінію та його сплавів, класифікація, маркування, призначення, вимоги до постачання, транспортування та зберігання.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію присадних електродних дротів для зварювання високолегованих сталей, титану, алюмінію та його сплавів.

4. Техніка та технологія зварювання

І - Рівень кваліфікації.

Способи збудження дуги. Припинення процесу зварювання та заварювання кратеру. Основні схеми переміщення електроду при зварюванні в різних просторових положеннях.
Параметри режиму ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та фактори, що впливають на їх вибір. Вплив електричної напруги дуги (довжини дуги) та величини зварювального струму на форму та розміри шва.

Вимоги до підготовки і складання деталей під зварювання кутовим швом, вимоги до параметрів шва. Вибір величини зварювального струму, діаметру вольфрамового електроду 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, основні схеми переміщення електроду.

Вимоги до зварювання кутовим швом плоских деталей з трубами із конструкційних сталей у різних просторових положеннях

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості регулювання параметрів режиму ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та фактори, що впливають на їх вибір;
2. Порядок підготовки зварювальних матеріалів до зварювання;
3. Вимоги до виконання наплавлення на плоскі деталі з конструкційних сталей (способи збудження дуги та заварювання кратеру, режими зварювання в залежності від просторових положень, дефекти наплавлення та методи їх виправлення);
4. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання кутовим швом, а також вимоги до параметрів кутового шва. Особливості вибору режиму та технології зварювання;
5. Порядок виконання візуального контролю виконаних з'єднань, як ідентифікувати дефекти згідно ДСТУ 3491-96, а також як оцінювати якість зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Вимоги до підготовки кромок деталей під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ14771. Вибір величини зварювального струму, діаметру вольфрамового електроду та присадного дроту в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Особливості технології та техніки виконання стикових швів в різних просторових положеннях, основні схеми переміщення електроду.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Основні схеми переміщення електрода при зварюванні кутових та стикових швів в різних просторових положеннях;
2. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під зварювання стикових, кутових і таврових з'єднань стиковим швом з повним проплавленням. Особливості вибору режиму та технології зварювання;
3. Порядок оцінки якості зварного з'єднання, виконаного стиковим швом.

III - Рівень кваліфікації.

Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання стиковим швом та вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ 16037. Вибір величини зварювального струму, діаметру вольфрамового електроду та присадного дроту в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з'єднання, виконаного стиковим швом. Послідовність виконання швів і особливості техніки зварювання труб та трубних відгалужень в різних просторових положеннях, основні схеми переміщення електроду.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з'єднання труб.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до підготовки кромок труб під зварювання та вимоги до параметрів стикового шва згідно з ГОСТ 16037. Особливості вибору режиму та технології зварювання; Основні схеми переміщення електрода при зварюванні в різних просторових положеннях;
2. Порядок оцінки якості зварного з'єднання труб.

Кваліфікаційний іспит.
Екзаменаційне завдання складається із набору питань з багатоваріантним вибором відповіді (тестів), що охоплюють всі теми навчальних предметів професійно теоретичної підготовки в межах вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики відповідного кваліфікаційного рівня.

8.3.6 Типова програма навчального предмету з професійної спеціалізації „Газове зварювання (Г1)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 30 годин.

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Всього	За кваліфікаційними рівнями		
			1	2	3
1	Теоретичні основи процесу зварювання	10	2	4	4
2	Зварювальний пост і його оснащення	6	4	1	1
3	Зварювальні матеріали	4	2	1	1
4	Техніка і технологія зварювання	10	2	4	4
	Всього:	30	10	10	10
	Кваліфікаційний іспит	6	2	2	2

1. Теоретичні основи процесу зварювання.

I - Рівень кваліфікації.

Параметри газового полум'я і його технологічні властивості. Особливості плавлення і переносу електродного металу у зварювальну ванну. Типи зварних з'єднань виконаних кутовими швами. Параметри кутових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри кутових швів. Технологічні особливості газокисневого різання. Типові дефекти кутових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль кутових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Типи переносу електродного металу;
2. Параметри кутових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання;
3. Технологічні особливості газокисневого різання;
4. Принципи візуально-вимірювального контролю кутових швів.

II - Рівень кваліфікації.

Вплив термічного циклу зварювання на якість зварного з'єднання. Вплив параметрів процесу зварювання на величину напружень і деформацій зварного з'єднання та основні заходи по їх зниженню.

Параметри стикових швів. Вплив параметрів режиму зварювання на форму і розміри стикових швів. Технологічні параметри плазмово-дугового різання. Типові дефекти стикових швів і причини їх появи. Візуально-вимірювальний контроль стикових швів.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Параметри технологічного циклу зварювання та їх вплив на якість зварного з'єднання.
2. Природу виникнення напружень і деформацій та способи їх зменшення;
3. Параметри стикових швів і вплив на них параметрів режиму зварювання.
4. Технологічні особливості плазмово-дугового різання.
5. Принципи візуально-вимірювального контролю стикових швів.

III - Рівень кваліфікації.

Особливості металургійних процесів, взаємодія розплавленого металу зварювальної ванни з шлаком, розкислення та легування металу шва. Фактори, що визначають зварюваність матеріалів та методи оцінки зварюваності. Особливості зварювання різнорідних матеріалів.

Поняття про розрахунок зварних швів на міцність. Причини руйнування зварних конструкцій. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження (холодостійкість, жароміцність, корозійна стійкість). Типи трубних з'єднань. Основні характеристики зварних з'єднань просторових конструкцій. Дефекти техніки зварювання. Візуально-вимірювальний контроль зварних з'єднань труб та просторових конструкцій.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Особливості металургійних процесів при зварюванні плавленням;
2. Порядок та методи оцінки зварюваності;
3. Причини руйнування зварних конструкцій;
4. Характеристики зварних з'єднань в особливих умовах навантаження;
5. Типи трубних з'єднань;
6. Основні характеристики зварних з'єднань.

2. Зварювальний пост і його оснащення

I - Рівень кваліфікації.

Будова і принцип роботи ацетиленових генераторів типу КВ «карбід у воду», ВК-«вода на карбід», ВВ-«виштовхування води», комбінованого типу.

Пальники і їх класифікація за призначенням, потужністю та іншими ознаками. Правила догляду за пальником. Регулювання газового полум'я. Типи газового полум'я.

Устаткування і прилади для облаштування стаціонарного поста в цехових умовах з урахуванням вимог охорони праці, особливості облаштування вентиляції. Складально-зварювальні пристосування, набір інструмента зварника газового зварювання.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Будову і принцип роботи ацетиленових генераторів різних типів;
2. Типи, будову та правила догляду за пальником;
3. Типи газового полум'я та як воно регулюється;
4. Вимоги щодо обладнання робочого місця зварника для газового зварювання з дотриманням правил з охорони праці.

II - Рівень кваліфікації.

Основні вимоги, що висуваються до пересувних ацетиленових генераторів. Будова і робота пересувних ацетиленових генераторів для використання карбідного пилу.

Класифікація запобіжних затворів. Основні вимоги до рідинних і сухих запобіжних затворів.

Характеристика гумо-тканинних напірних рукавів (збільшений зовнішній діаметр і товщина стінки, можливість пропуску значних об'ємів кисню, ацетилену та ін.). Правила експлуатації різних типів рукавів при проведенні газового зварювання та різання. Довжини рукавів, що рекомендуються, в залежності від реальних умов використання.

Облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці, на будмайданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

Очікувані результати
Учень (слухач) знає:

1. Будову і принцип роботи запобіжних затворів різних типів;
2. Вимоги до різних типів рукавів в залежності від реальних умов використання;
3. Вимоги щодо облаштування зварювального поста з урахуванням вимог охорони праці в польових умовах, на будмайданчику, на висоті, в замкнутому просторі.

III - Рівень кваліфікації.

Будова та експлуатаційні особливості регуляторів тиску для кисню, ацетилену та інших газів, що використовуються для газового зварювання.

Визначення типових несправностей вузлів та компонентів устаткування для газового зварювання. Перевірка достовірності показів вимірювальних приладів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Будову та експлуатаційні особливості регуляторів тиску для кисню, ацетилену та інших газів, що використовуються для газового зварювання;

2. Методи визначення типових несправностей вузлів та компонентів устаткування для газового зварювання;
3. Методи перевірки достовірності показів вимірювальних приладів.

3. Зварювальні матеріали

I - Рівень кваліфікації.

Присадні матеріали для газового зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей: класифікація, маркування, призначення. Вимоги, які висуваються до присадних матеріалів (граничні відхилення за діаметром, стан поверхні, та інші). Вимоги до транспортування, зберігання та підготовки дроту до зварювання.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Класифікацію та умовні позначення присадних дротів для газового зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей;
2. Вимоги, які висуваються до присадних матеріалів (граничні відхилення за діаметром, стан поверхні, та інші;

II - Рівень кваліфікації.

Призначення флюсів у газополуменевій обробці матеріалів. Вимоги, які висуваються до зварювальних флюсів. Температури плавлення флюсів. Вимоги до транспортування, зберігання та підготовки флюсу до зварювання.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Призначення флюсів при газополуменевій обробці матеріалів;
2. Властивості зварювальних флюсів.

III - Рівень кваліфікації.

Матеріали, що використовуються для газового зварювання труб. Класифікація, розміри, загальні технічні умови присадних дротів для газового зварювання труб з конструкційних сталей. Галузі застосування дротів різних типів. Вплив різних легуючих елементів в присадних дротах на властивості металу зварного шва.

Перевірка зварювально-технологічних властивостей матеріалів: зварювання контрольних таврових та стикових трубних зразків. Перевірка механічних властивостей металу шва. Загальні відомості про матеріали, що використовуються при газовому зварюванні міді та її сплавів.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:
1. Класифікацію та умовні позначення присадних дротів для зварювання труб з легованих та високолегованих сталей;
2. Методи перевірки зварювально-технологічних властивостей матеріалів та механічних властивостей металу шва;
3. Загальні відомості про матеріали, що використовуються при газовому зварюванні міді та її сплавів.

4. Техніка та технологія зварювання

І - Рівень кваліфікації.

Вимоги до виконання наплавлення на плоскі деталі з низьковуглецевих та низьколегованих конструкційних сталей. Регулювання полум'я та порядок виконання наплавлення в нижньому положенні. Дефекти наплавлення та методи їх виправлення.

Підготовка з'єднання з пластин до газового зварювання кутовим швом. Очищення кромок з'єднання від бруду і шлаку, підготовка кромок під зварювання. Правила складання деталей, встановлення зазору в залежності від товщини металу, що зварюється, перевірка зміщень та переломів.

Вибір марки і діаметра зварювального дроту в залежності від умов зварювання: марки та товщини основного матеріалу, просторового положення, виду шва.

Послідовність виконання та особливості техніки зварювання плоских деталей кутовими швами в різних просторових положеннях. Лівий та правий способи газового зварювання. Послідовність переміщення пальника при лівому способі зварювання, подача присадного дроту. Товщини металів, для яких застосовується лівий спосіб зварювання. Переміщення пальника і подача присадного дроту при правому способі зварювання.

Візуальний контроль виконаних з'єднань. Ідентифікація дефектів. Оцінка якості зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:
1. Особливості регулювання полум'я в залежності від умов зварювання;
2. Порядок підготовки зварювальних матеріалів до зварювання;
3. Вимоги до підготовки кромок деталей та складання під газове зварювання кутовим швом, а також вимоги до параметрів кутового шва.
4. Особливості вибору режиму, техніки та технології газового зварювання;
5. Схеми переміщення пальника при правому і лівому способах газового зварювання;
6. Порядок виконання візуального контролю виконаних з'єднань, як ідентифікувати дефекти, а також як оцінювати якість зварного з'єднання, виконаного кутовим швом.

ІІ - Рівень кваліфікації.

Підготовка з'єднання з плоских деталей до газового зварювання стиковим швом. Правила складання деталей з'єднання, встановлення зазору в залежності від кута скосу кромок, величини притуплення і товщини металу, що зварюється, перевірка наявності зміщень та переломів.

Правила вибору номера наконечника пальника в залежності від реальних умов роботи (діаметра і товщини стінки металу, що зварюється, положення шва в просторі та ін.).

Послідовність виконання, та особливості техніки зварювання плоских деталей стиковими швами в різних просторових положеннях.

Спосіб зварювання наскрізним валиком при зварюванні стикових з'єднань в вертикальному положенні знизу вверх (PF).

Порядок виконання зварювання: «пролудка» кореневої частини стикового з'єднання, проплавлення прихваток, накладення наступних шарів. Визначення товщини шару, що зварюється (висота валика), і кількості шарів.

Сутність способу зварювання ванночками («п'ятачком» чи краплями) при товщині металу, що зварюється, до 3 мм. Застосування зварювання по відбортованих кромках, особливості цього

способу.

Візуальний контроль виконаних з’єднань. Ідентифікація дефектів. Оцінка якості зварного з’єднання, виконаного стиковим швом.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до підготовки кромок плоских деталей та складання під газове зварювання стиковими швами, особливості вибору режиму, техніки і технології зварювання;
2. Правила вибору номера наконечника пальника в залежності від умов зварювання;
3. Сутність способу зварювання ванночками;
4. Порядок оцінки якості зварного з’єднання з плоских деталей, виконаного стиковим швом.

III - Рівень кваліфікації.

Вимоги до розробки та підготовки кромок труб під зварювання згідно з ГОСТ 16037. Особливості техніки зварювання в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з’єднання. Послідовність виконання швів і особливості техніки зварюванні труб в різних просторових положеннях.

Орієнтовний розрахунок потужності полум'я. Визначення швидкості зварювання. Наближені формули для визначення діаметра присадного дроту. Орієнтовні значення кута нахилу мундштука пальника, що рекомендується для різних способів газового зварювання.

Особливості виконання газового зварювання в зимових умовах при низьких температурах (застосування попереднього підігріву, захист від вітру, протягів і атмосферних опадів, обмеження в проведенні зварювання нижче визначених температур і ін.).

Устаткування для пропан-бутан-кисневого зварювання. Співвідношення кисню і зрідженого газу в полум'ї. Марки дроту і присадних матеріалів.

Візуальний контроль виконаних з’єднань. Ідентифікація дефектів згідно ДСТУ 3491-96. Оцінка якості зварного з’єднання труб.

Очікувані результати.
Учень (слухач) знає:

1. Вимоги до розробки та підготовки кромок труб під зварювання та вимоги до параметрів шва згідно з ГОСТ 16037.
2. Особливості регулювання пальника в залежності від товщини металу та просторового положення зварного з’єднання труб;
3. Особливості пропан-бутан-кисневого зварювання;
4. Порядок оцінки якості зварного з’єднання труб.

Кваліфікаційний іспит.
Екзаменаційне завдання складається із набору питань з багатоваріантним вибором відповіді (тестів), що охоплюють всі теми навчальних предметів професійно теоретичної підготовки в межах вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики відповідного кваліфікаційного рівня.

8.4 ПРОФЕСІЙНО-ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

Метою навчальних програм професійно-практичної підготовки є отримання практичних навичок і умінь з техніки та технології зварювання за відповідною спеціалізацією.

Для всіх спеціалізацій загальними є такі навички і уміння:

1. Перевірка заземлення джерел живлення. Перевірка відсутності нагрівання всіх місць приєднання й кріплення зварювальних кабелів (в процесі виконання зварювання)
2. Підготовка та складання зварних з'єднань на прихватках
3. Виконання необхідних заходів для попередження деформацій до, під час та після зварювання
4. Вибір та підготовка зварювальних матеріалів у відповідності з технологічною інструкцією із зварювання
5. Вибір та установка режимів зварювання відповідно до технологічної інструкції із зварювання
6. Виконання зварювання згідно технологічної інструкції із зварювання
7. Виконання термічного різання відповідно з технологічною інструкцією
8. Проведення візуального контролю виконаних зварних з'єднань, ідентифікація дефектів та оцінка якості.

8.4.1 ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ:

"Техніка і технологія підготовки та складання деталей під зварювання"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 20 годин

І - Рівень кваліфікації.

Мета навчання: Оволодіння навичками і уміннями з підготовки та складання деталей під зварювання кутовим швом.

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 8 годин

Програма навчання: Див. таблицю 1.

Очікувані результати.
Учень (слухач) уміє:

1. Виконувати розмітку відповідно з вимогами технологічних інструкцій (ТІ).
2. Виконувати роздільне кисневе різання плоских деталей різної конфігурації.
3. Здійснювати зачищення поверхонь ручним електричним і пневматичним інструментом.
4. Виконувати складання деталей під зварювання кутовим швом.

Таблиця 1 Навчальні роботи з техніки і технології підготовки та складання деталей під зварювання кутовим швом.

№ завдання	Кількість годин		Вид робіт	Матеріали, типи та розміри зразків	Зміст роботи
	вироб. навчання	вироб. практ.			
1	1	--	Розмітка деталей і конструктивних елементів зварних з'єднань	Сталь групи* W01 Пластина t ≤ 10 мм	1. Ознайомлення з ТІ та інструментами, що використовуються для розмітки. 2. Виконання розмітки. 3. Перевірка правильності розмітки.
2	4	--	Термічне різання металу	Сталь групи W01 Пластина t ≤ 10 мм	1. Кисневе роздільне різання пластини із змінною траєкторією різу. 2. Поверхневе кисневе різання. 3. Дугове різання і стругання металу.
3	1	--	Підготовка кромок і поверхонь деталей під зварювання	Сталь групи W01 Пластина t > 10 мм Труби D ≥ 40 мм	1. Зачищення поверхонь ручними сталевими щітками. 2. Зачищення поверхонь електричними і пневматик-ними шліфувальними машинами. 3. Контроль підготовки поверхонь кромок.
4	2	--	Складання конструкцій із пластин і пластин з трубами під зварювання кутовим швом	Сталь групи W01 Пластина t > 3 мм Труби D ≥ 40 мм	1. Ознайомлення з ТІ на складання деталей і елементів під зварювання. 2. Розмітка деталей. 3. Складання з'єднання під зварювання з фіксуванням прихватками. 4. Контроль складання.

* - Для цієї та усіх таблиць в подальшому групи матеріалів відповідають ДСТУ 2944-94.

II - Рівень кваліфікації.

Мета навчання: Оволодіння навичками і уміннями з підготовки та складання під зварювання стиковим швом конструкцій із плоских елементів і деталей.

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 6 годин

Програма навчання: Див. таблицю 2.

Очікувані результати.
Учень (слухач) уміє:

1. Виконувати роздільне плазмово-дугове різання плоских деталей різної конфігурації.
2. Здійснювати зачищення кромок пластин електричним і пневматичним інструментом.
3. Виконувати складання під зварювання стиковим швом конструкцій із плоских деталей.

Таблиця 2 Навчальні роботи з техніки і технології підготовки та складання плоских деталей під зварювання стиковим швом.

№ завдання	Кількість годин		Вид робіт	Матеріали, типи та розміри зразків	Зміст роботи
	вироб. навчання	вироб. практ.			
1	3	--	Термічне різання металу	Сталь групи W01 Пластина t ≤ 10 мм	1. Плазмово-дугове роздільне різання пластини із зміною траєкторії різу. 2. Поверхневе кисневе різання кромок пластини.
2	1	--	Підготовка кромок і поверхонь деталей під зварювання	Сталь групи W01 Пластина t > 10 мм Труби D ≥ 40 мм	1. Зачищення кромок стикових з'єднань пластин електрикними і пневматичними шліфувальними машинами. 2. Контроль підготовки кромок стикових з'єднань.
3	2	--	Складання конструкцій із пластин і труб під зварювання стиковим швом	Сталь групи W01 Пластина t > 3 мм Труби D ≥ 40 мм	1. Ознайомлення з ТІ на складання деталей і елементів під зварювання стиковим швом. 2. Складання з'єднань пластин під зварювання стиковим швом з фіксуванням прихватками. 3. Контроль складання.

III - Рівень кваліфікації.

Мета навчання: Оволодіння навичками і уміннями з підготовки та складання під зварювання трубних з'єднань.

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 6 годин

Програма навчання: Див. таблицю 3.

Очікувані результати.

Учень (слухач) уміє:

1. Виконувати роздільне термічне різання труб.
2. Здійснювати зачищення кромок труб механічним інструментом.
3. Виконувати складання під зварювання трубних з'єднань.

Таблиця 3 Навчальні роботи з техніки і технології підготовки та складання під зварювання трубних з'єднань.

№ завдання	Кількість годин		Вид робіт	Матеріали, типи та розміри зразків	Зміст роботи
	виробн. навчання	виробн. практ.			
1	4	--	Термічне різання металу	Сталь групи W01 Труба t > 3 мм D ≥ 40 мм	1. Термічне роздільне різання труб. 2. Поверхневе кисневе різання кромок труб.
2	2	--	Складання трубних з'єднань під зварювання	Сталь групи W01 Труби t > 3 мм 40 мм ≤ D ≤ 159мм	1. Ознайомлення з ТІ на складання труб під зварне з'єднання. 2. Складання трубних з'єднань під зварювання з фіксуванням прихватками. 3. Контроль складання.

ПРОФЕСІЙНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ

8.4.2. ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ "Ручне дугове зварювання покритим електродом (Е1)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 440 годин.

І - Рівень кваліфікації (кутові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання покритим електродом та засвоїти навички виконання кутових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PB, PF, PG і PD, а також кутових швів на трубах в положеннях PB, PF і PD.

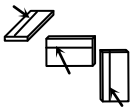
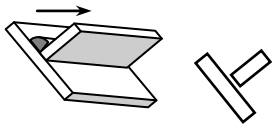
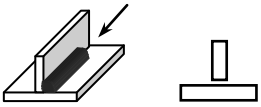
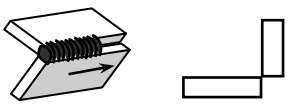
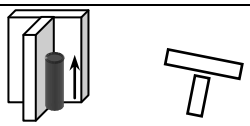
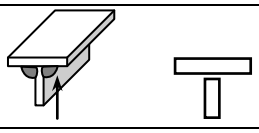
Програма занять з практики: див. таблицю 4.

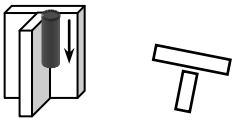
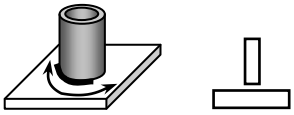
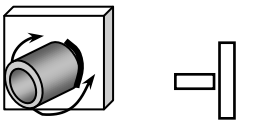
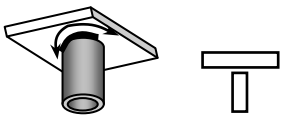
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 140 годин.

Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

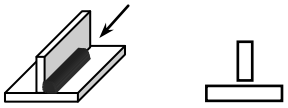
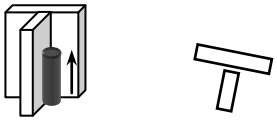
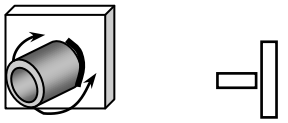
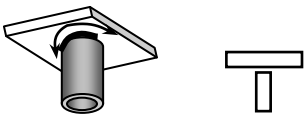
1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати кутові шви з різними типами з'єднань пластин та труб, як показано в таблиці 4, з використанням одно- та багато прохідного зварювання.

Таблиця 4 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню покритим електродом конструкційних сталей (W01) [1)]; І рівень кваліфікації (кутові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Наплавка	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 8 мм	 PA, PC, PF	6	6
2	Зварювання кутових з'єднань пластин Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 3 мм	 PA	6	20
3			 PB	12	
4			 PC	6	
5			 PF	12	
6			 PD	12	

7			 PG	12	
8	Зварювання кутових з'єднань пластин з трубою Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, D ≥ 40 мм	 PB	12	12
9			 PF	12	
10			 PD	12	

Примітка: Дозволяється виробничу практику виконувати в майстернях учбового закладу.

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Е1 – рівень 1** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125мм, t > 3 мм	 PB
2			 PF
3		Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 125 мм, t > 3 мм, D ≥ 40 мм	 PF
4			 PD

II - Рівень кваліфікації (стикові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання покритим електродом та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PB, PF, PC і PE, а також на плоских деталях з трубами в просторовому положенні PF.

Програма занять з практики: див. таблицю 5

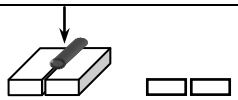
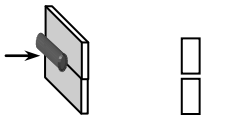
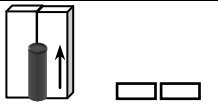
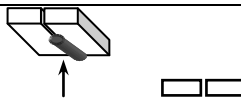
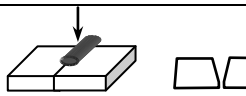
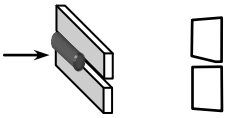
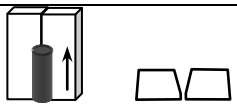
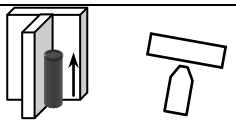
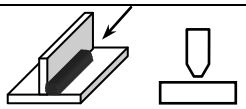
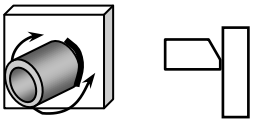
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 150 годин

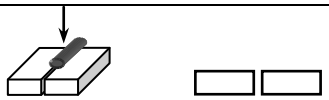
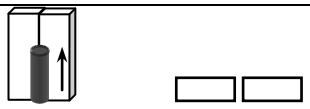
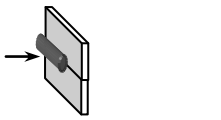
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

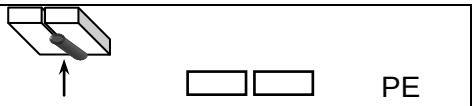
1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати шви з розробленням кромок на пластинах, а також на плоских деталях з трубами як показано в таблиці 5, використовуючи одно- та багато прохідне зварювання.

4. Виконувати шліфування чи/та стругання кореня шва (без кваліфікаційних випробувань).

Таблиця 5 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню покритим електродом конструкційних сталей (W01) [1)]; II рівень кваліфікації (стикові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 3 мм	 PA	6	44
2			 PC	6	
3			 PF	6	
4			 PE	10	
5		Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 8 мм	 PA	12	
6			 PC	12	
7			 PF	12	
8	Зварювання Т-образних з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 8 мм	 PF	6	18
9			 PB	6	
10	Зварювання пластин з трубою. Стиковий шов. Повне проплавлення	Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PF	6	6

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Е1 – рівень 2** (6 годин)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 3 мм	 PA
2			 PF
3			 PC

4			

III - Рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань).

Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання покритим електродом та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях PA, PC, PF, PD і H-L045.

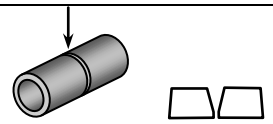
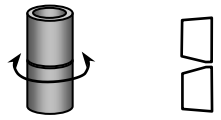
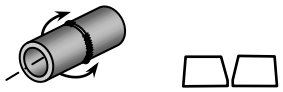
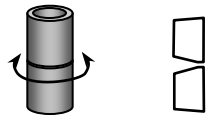
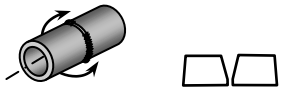
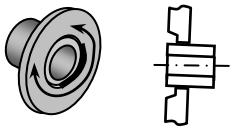
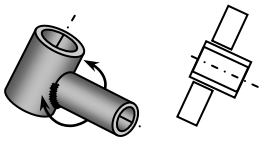
Програма занять з практики: див. таблицю 6.

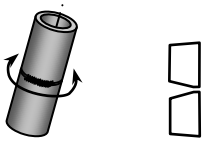
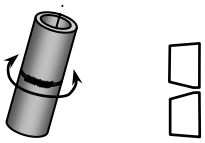
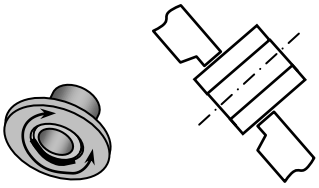
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 150 годин

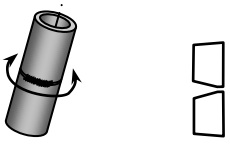
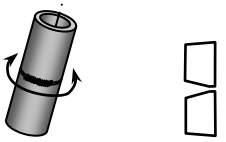
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати шви з розробленням кромок на трубах, як показано в таблиці 6, використовуючи одно- та багато прохідне зварювання

Таблиця 6 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню покритим електродом конструкційних сталей (W01) [1)]; III рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, D ≥ 100 мм	 PA	6	24
2			 PC	12	
3			 PF	12	
4		Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PC	6	
5			 PF	6	
6	Приварка фланців Стиковий шов	Сталь групи W01 Фланець, t > 3 мм Труба, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PF	6	6
8	Приварка відводів	Сталь групи W01 Труба, t > 3 мм, D ≥ 40 мм Діаметр відводу ≈ 0.5 діаметра труби	 H-L045	12	8

9	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t ≥ 5 мм, D ≥ 100 мм	 H-L045	12	16
10		Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 H-L045	12	
11	Приварка фланців Стиковий шов	Сталь групи W01 Фланець, t > 3 мм Труба 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 H-L045	6	6

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Е1 – рівень 3** (6 годин)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t ≥ 5 мм, D ≥ 100 мм	PC
2			PF
3			 H-L045
4		Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 H-L045

[1)] Ці положення програми поширюються на інші метали, такі як високолеговані сталі, мідь, нікель та їх сплави.

8.4.3. ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ "Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом (Е2)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 460 годин.

І - Рівень кваліфікації (кутові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом та засвоїти навички виконання кутових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PB, PD, PF і PG, а також кутові шви на трубах в положеннях PB, PF і PD.

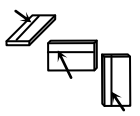
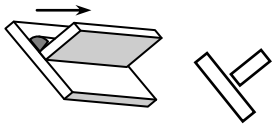
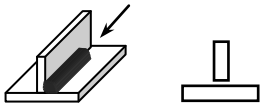
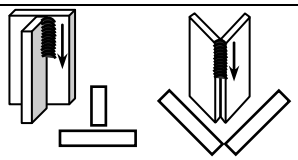
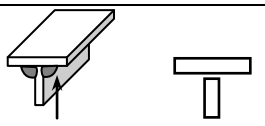
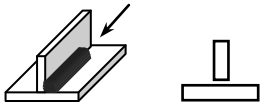
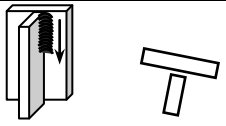
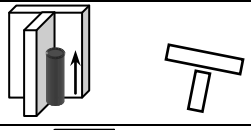
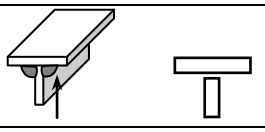
Програма занять з практики: див. таблицю 7.

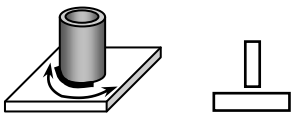
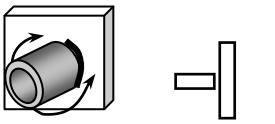
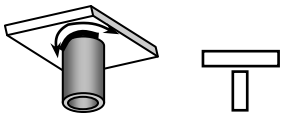
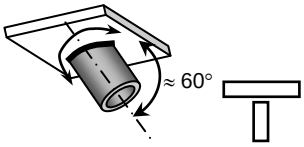
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 180 годин.

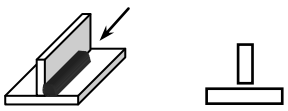
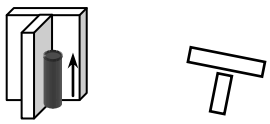
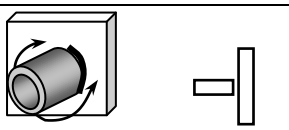
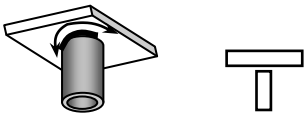
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати кутові шви з різними типами з'єднань пластин та труб, як показано в таблиці 7, з використанням одно- та багато прохідного зварювання.
4. Виконувати газополуменеве чи/та плазмове різання в діапазоні товщин 3-15 мм (без кваліфікаційних випробувань)

Таблиця 7 Програма занять з практики по механізованому дуговому зварюванню плавким металевим електродом в захисних газах вуглецевих сталей (W01) [1)]; І рівень кваліфікації (кутові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Наплавка	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 50 мм, t > 8 мм	 PA, PC, PF	6	4
2	Зварювання кутових з'єднань пластин Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 50 мм, t > 1 мм	 PA	6	24
3			 PB	12	
4			 PG	12	
5			 PD	12	
6		Сталь групи W01 Пластина, 300 х 50 мм, t > 8 мм	 PB	10	
7			 PG	10	
8			 PF	12	
9			 PD	12	

10	Зварювання кутових з'єднань пластин з трубою Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 5 мм, D ≥ 40 мм		12	12
11				12	
12				12	
13				12	

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 294-94): **Е2 – рівень 1** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	
2			
3		Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 125 мм, t > 3 мм, D ≥ 40 мм	
4			

II - Рівень кваліфікації (стикові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PF, PB, PG, PC, PE і PD, а також на плоских деталях з трубами в просторовому положенні PF з струганням, шліфуванням та без них.

Програма занять з практики: див. таблицю 8.

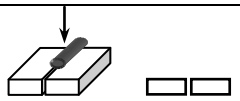
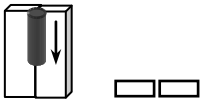
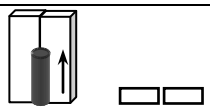
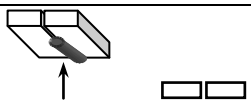
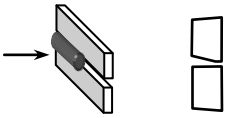
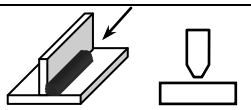
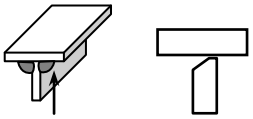
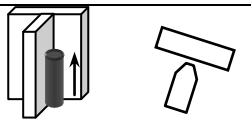
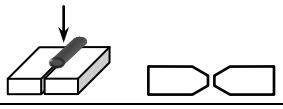
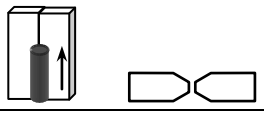
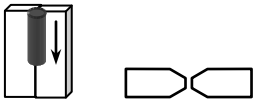
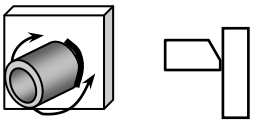
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 150 годин

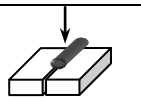
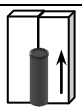
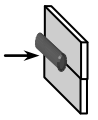
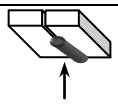
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення

3. Виконувати шви з розробленням кромок на пластинах, а також на плоских деталях з трубами як показано в таблиці 8, використовуючи одно- та багато прохідне зварювання.
4. Виконувати шліфування чи/та стругання (без кваліфікаційних випробувань)

Таблиця 8 Програма занять з практики по механізованому дуговому зварюванню плавким металевим електродом в захисних газах вуглецевих сталей (W01) [1)]; II рівень кваліфікації (стикові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 x 125 мм, t > 1 мм	 PA	6	12
2			 PG	6	
3			 PF	6	
4			 PE	6	
5		Сталь групи W01 Пластина, 300 x 125 мм, t > 5 мм	 PC	12	12
6	Зварювання Т-образних з'єднань пластин		 PB	12	
7			 PD	12	
8			 PF	12	
9	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 x 125 мм, t > 8 мм	 PA	12	12
10			 PF	12	
11			 PG	6	
12	Зварювання пластин з трубою. Стиковий шов. Повне проплавлення	Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 x 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PF	6	6

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Е2 – рівень 2** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PA
2			 PF
3			 PC
4			 PE

III - Рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань).

Мета навчання: Отримати досвід застосування механізованого дугового зварювання плавким металевим електродом в захисних газах та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях PA, PC, PF і H-L045.

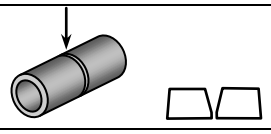
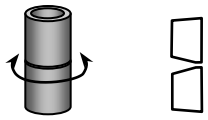
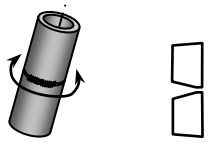
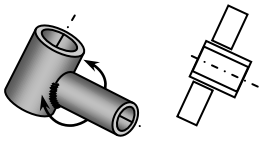
Програма занять з практики: див. таблицю 9.

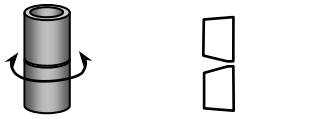
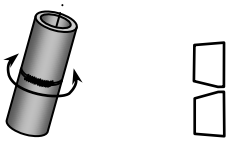
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 130 годин

Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати шви з розробленням кромок на трубах, як показано в таблиці 9, використовуючи одно- та багато прохідне зварювання

Таблиця 9 Програма занять з практики по механізованому дуговому зварюванню плавким металевим електродом в захисних газах вуглецевих сталей (W01) [1)]; III рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань)

№ навч. Роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	іробн.. Навчання	іробн.. Практ.
1	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, D ≥ 100 мм	 PA	12	28
2			 PC	18	
3			PF	18	
4			 H-L045	24	
5	Приварка відводів	Сталь групи W01 Труба, t > 3 мм, D ≥ 40 мм Діаметр відводу ≈ 0.5 діаметра труби	 H-L045	18	12

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944 **– рівень 3** (6 годин)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t ≥ 5 мм, D ≥ 100 мм	 PC
2			PF
3			 H-L045

[1)] Ці положення програми поширюються на інші метали, такі як високолеговані сталі, алюміній, мідь, нікель, титан та їх сплави.

8.4.4. ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ "Ручне дугове зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах (E3)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 300 годин

І - Рівень кваліфікації (кутові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та засвоїти навички виконання кутових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PB і PF, а також кутові шви на трубах в положеннях PB, PF і PD.

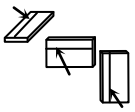
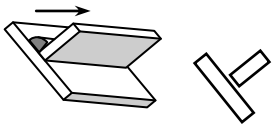
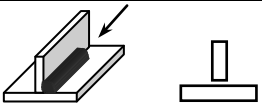
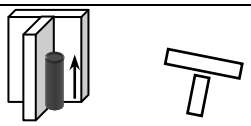
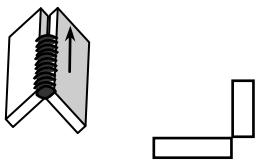
Програма занять з практики: див. таблицю 10.

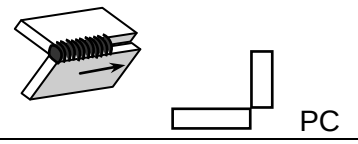
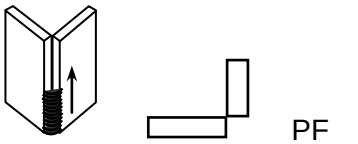
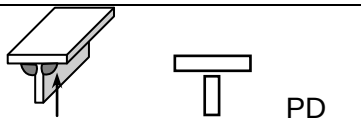
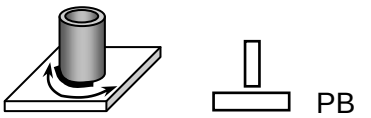
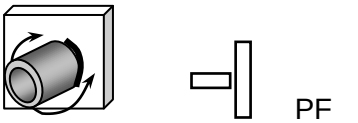
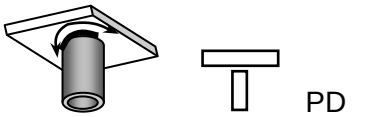
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 100 годин.

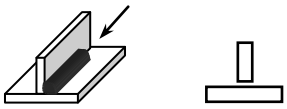
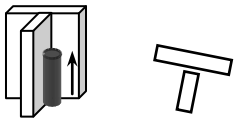
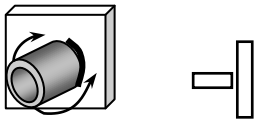
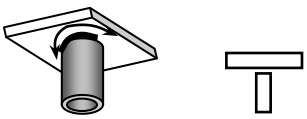
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати кутові шви з різними типами з'єднань пластин та труб, як показано в таблиці 10, з використанням одно- та багато прохідного зварювання.
4. Виконувати газополуменеве чи/та плазмове різання в діапазоні товщин 3-15 мм (без кваліфікаційних випробувань)

Таблиця 10 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах конструкційних сталей (W01) [1)]; І рівень кваліфікації (кутові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Наплавка	Сталь групи W01 Пластина 300 x 125 мм t > 8 мм	 PA, PC, PF	6	2
2	Зварювання кутових з'єднань пластин Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина 300 x 125 мм t > 1 мм	 PA	6	12
3			 PB	6	
4			 PF	6	
5			 PA	6	

6			 PC	6	
7			 PF	6	
8			 PD	6	
9	Зварювання кутових з'єднань пластин з трубою Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина мін. 80 х 80 мм t > 1 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PB	6	8
10			 PF	12	
11			 PD	12	

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Е3 – рівень 1** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PB
2			 PF
3		Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 1 мм	 PF
4		Труба, L ≥ 125 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PD

II - Рівень кваліфікації (стикові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PF, PC і PE, а також на плоских деталях з трубами в просторовому положенні PF.

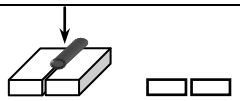
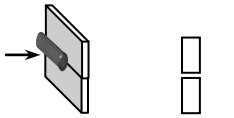
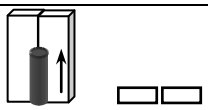
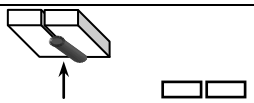
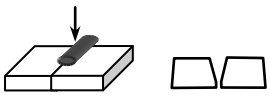
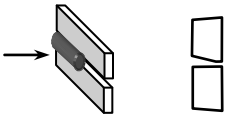
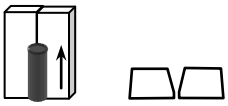
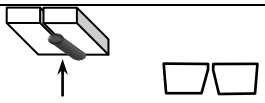
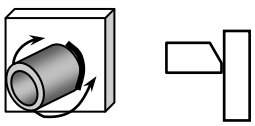
Програма занять з практики: див. таблицю 11.

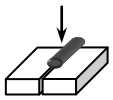
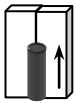
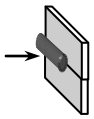
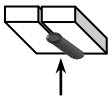
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 100 годин
Очікувані результати.

Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати стикові шви, як показано в таблиці 11.

Таблиця 11 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах конструкційних сталей (W01) [1)]; II рівень кваліфікації (стикові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PA	6	4
2			 PC	6	
3			 PF	6	
4			 PE	6	
5		Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 5 мм	 PA	12	12
6			 PC	12	
7			 PF	12	
8			 PE	12	
9	Зварювання пластин з трубою. Стиковий шов. Повне проплавлення	Сталь групи W01 Пластина, мін. 80 х 80 мм, t > 3 мм Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, 40 мм ≤ D ≤ 80 мм	 PF	6	6

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ ISO 9606): **Е3 – рівень 2** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов Стыковой шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PA
2			 PF
3			 PC
4			 PE

III - Рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань).

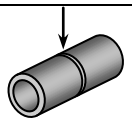
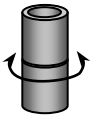
Мета навчання: Отримати досвід застосування ручного дугового зварювання неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на трубах в просторових положеннях PA, PC, PF і H-L045.

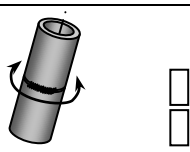
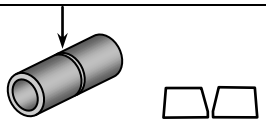
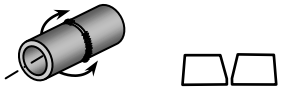
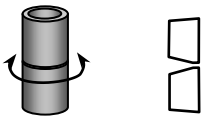
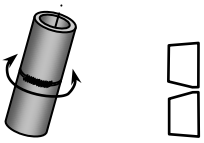
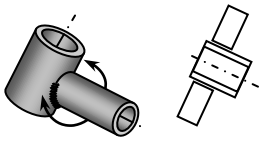
Програма занять з практики: див. таблицю 12.
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 100 годин

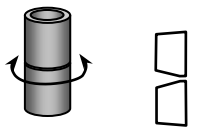
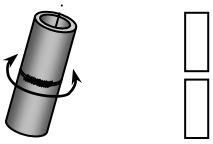
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Налагоджувати зварювальне джерело живлення у відповідності із виробничим завданням
2. Контролювати роботу джерела живлення
3. Виконувати стикові шви на трубах, як показано в таблиці 12.

Таблиця 12 Програма занять з практики по ручному дуговому зварюванню неплавким (вольфрамовим) електродом в інертних газах конструкційних сталей (W01) [1)]; III рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань).

№ навч. роботи	**Вид робіт Тип шва**	**Зварне з'єднання**		**Кількість годин**	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	**Вид з'єднання та просторове положення шва**	**виробн. навчання**	**виробн. практ.**
1	Зварювання труб Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 1 мм, D ≥ 40 мм	 PA	6	6
2			 PC	6	
3			PF	6	

4			 H-L045	6	
5		Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 5 мм, D ≥ 40 мм	 PA	12	12
6			 PF	12	
7			 PC	12	
8			 H-L045	12	
9	Приварка відводів	Сталь групи W01 Труба, t > 3 мм, 40 ≤ D ≤ 80 Діаметр відводу ≈ 0.5 діаметра труби	 H-L045	6	4

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ ISO 9606): **E3 – рівень 3** (6 годин)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t > 1 мм, ∅ = вільний вибір	 PC
2			PF
3			 H-L045

[1)] Ці положення програми поширюються на інші метали, такі як високолеговані сталі, алюміній, мідь, нікель, титан та їх сплави.

8.4.5. ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ

"Газове зварювання (Г1)"

Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 240 годин.

І - Рівень кваліфікації (кутові шви).

Мета навчання: Отримати досвід застосування газового зварювання та засвоїти навички виконання стикових швів лівим способом зварювання на пластинах в просторових положеннях PA, PB, PF, PG і PD.

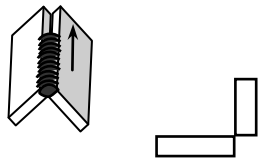
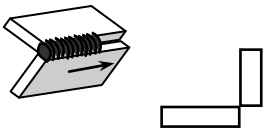
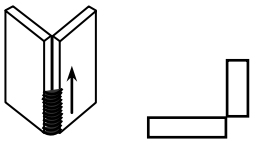
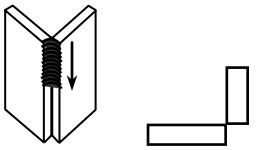
Програма занять з практики: див. таблицю 13.

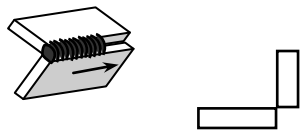
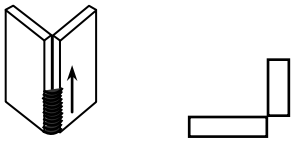
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 40 годин.

Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Вибирати відповідний пальник, необхідний горючий газ та тиск/витрати газу.
2. Налагоджувати зварювальне обладнання у відповідності з завданням.
3. Виконувати зварні шви, як показано в таблиці 13.

Таблиця 13 Програма занять з практики по газовому зварюванню конструкційних сталей (W01);І рівень кваліфікації (кутові шви)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання кутових з'єднань пластин Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125мм, t > 1 мм	 PA	6	16
2			 PC	6	
3			 PF	6	
4			 PG	6	

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Г1 – рівень 1** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Кутовий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PC
2			 PF

II - Рівень кваліфікації (стикові шви).

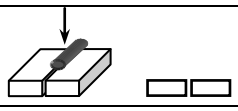
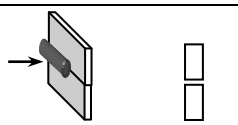
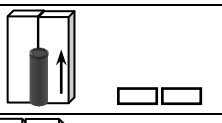
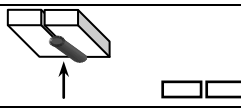
Мета навчання: Отримати досвід застосування газового зварювання та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів на пластинах в просторових положеннях PA, PF, PC і PE. лівим способом зварювання, а також в положеннях PA, PF, PC правим способом зварювання.

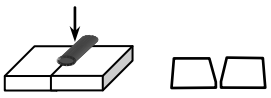
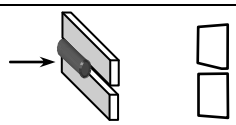
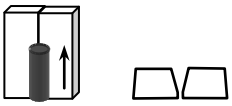
Програма занять з практики: див. таблицю 14.

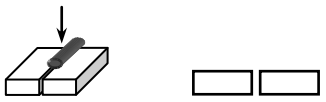
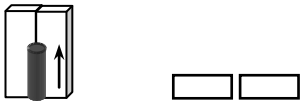
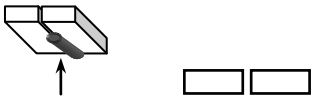
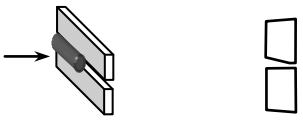
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 100 годин
Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Вибирати відповідний пальник, необхідний горючий газ та тиск/витрати газу.
2. Налагоджувати зварювальне обладнання у відповідності з завданням.
3. Виконувати зварні шви, як показано в таблиці 14.

Таблиця 14 Програма занять з практики по газовому зварюванню конструкційних сталей (W01); II рівень кваліфікації (стикові шви)

№ навч. роботи	**Вид робіт Тип шва**	**Зварне з'єднання**		**Кількість годин**	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	**Вид з'єднання та просторове положення шва**	**виробн. навчання**	**виробн. практ.**
1	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов Лівий спосіб зварювання	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм	 PA	6	16
2			 PC	6	
3			 PF	6	
4			 PE	12	

5	Зварювання стикових з'єднань пластин Стиковий шов Правий спосіб зварювання	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 3 мм	 PA	12	18
6			 PC	12	
7			 PF	12	

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944-94): **Г1 – рівень 2** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 1 мм Лівий спосіб зварювання	 PA
2			 PF
3			 PE
4		Сталь групи W01 Пластина, 300 х 125 мм, t > 3 мм, Лівий спосіб зварювання	 PC

III - Рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань).

Мета навчання: Отримати досвід застосування газового зварювання та засвоїти навички виконання односторонніх стикових швів лівим та правим способом зварювання на трубах в просторових положеннях PC, PF і H-L045 .

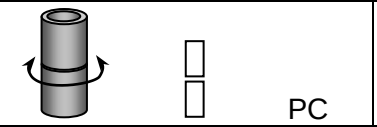
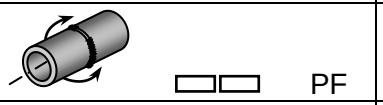
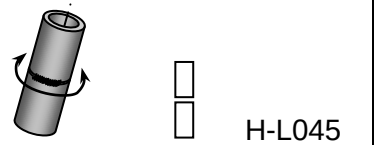
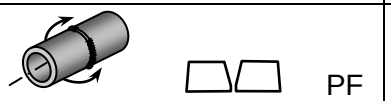
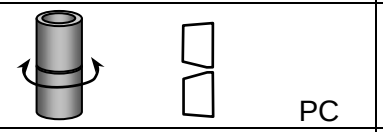
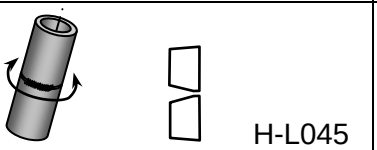
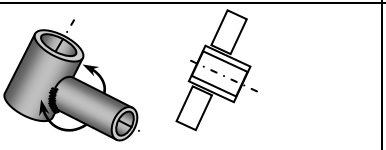
Програма занять з практики: див. таблицю 15.

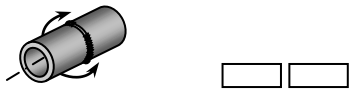
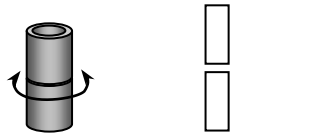
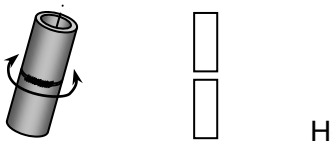
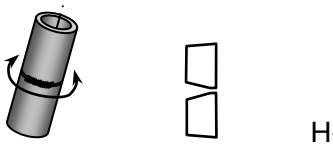
Обсяг навчального часу на обов'язкову компоненту змісту освіти – 100 годин

Очікувані результати.
Учень (слухач) вміє (в доповнення до загальних навичок):

1. Вибирати відповідний пальник, необхідний горючий газ та тиск/витрати газу.
2. Налагоджувати зварювальне обладнання у відповідності з завданням.
3. Виконувати зварні шви, як показано в таблиці 15.

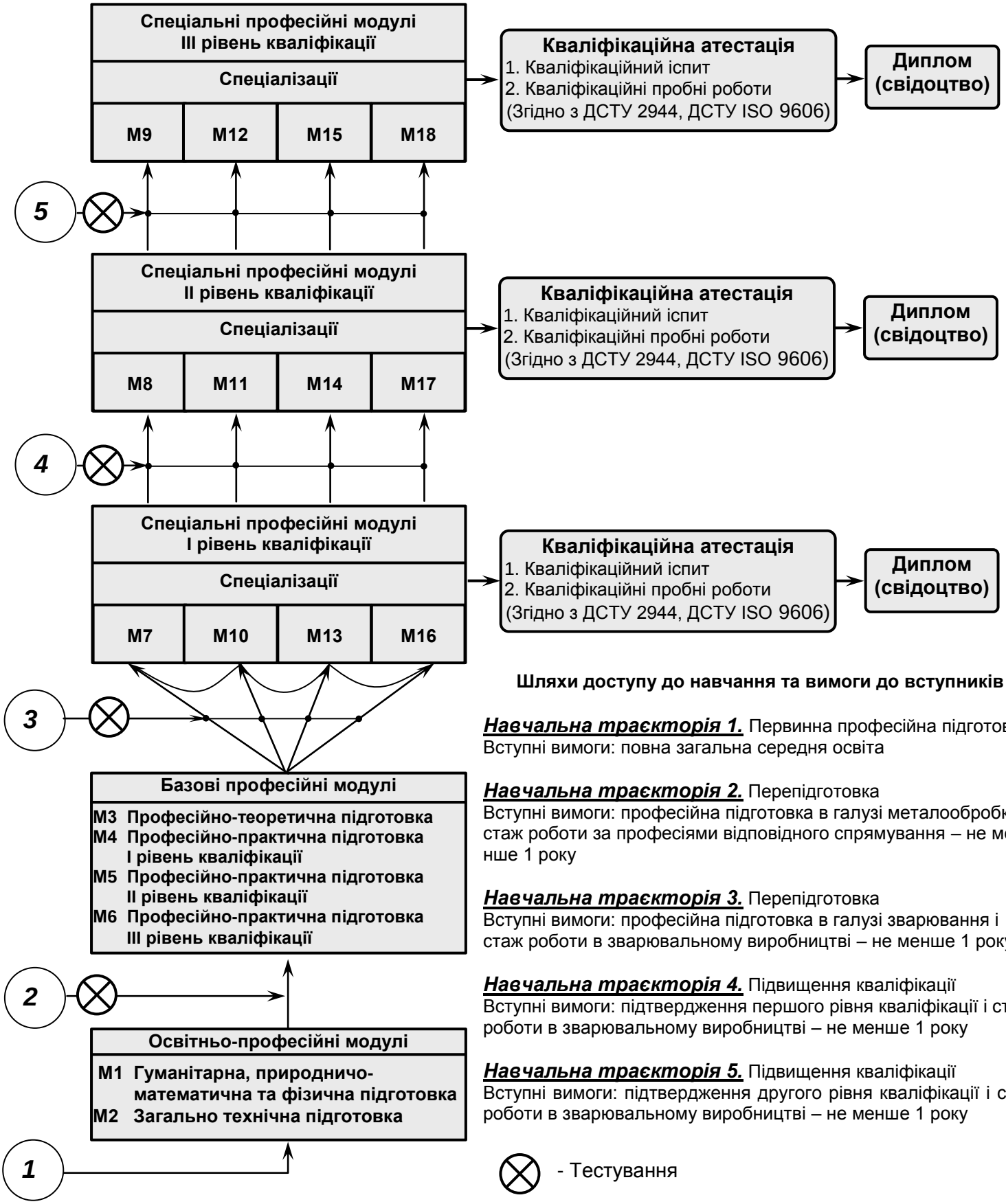
Таблиця 15 Програма занять з практики по газовому зварюванню конструкційних сталей (W01); III рівень кваліфікації (зварювання трубних з'єднань)

№ навч. роботи	Вид робіт Тип шва	Зварне з'єднання		Кількість годин	
		Група матеріалів Тип та розміри зразків	Вид з'єднання та просторове положення шва	виробн. навчання	виробн. практ.
1	Зварювання труб Стиковий шов Лівий спосіб зварювання	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 1 мм, D ≥ 25 мм		6	12
2				6	
3				6	
4	Зварювання труб Стиковий шов Правий спосіб зварювання	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 50 мм, t > 3 мм, D ≥ 25 мм		12	16
5				12	
6				12	
7	Приварка відводів	Сталь групи W01 Труба, t > 1 мм, D ≥ 40 мм Діаметр відводу ≈ 0.5 діаметра труби		12	6

Кваліфікаційні пробні роботи (згідно з ДСТУ 2944): **Г1 – рівень 3** (4 години)			
№	**Тип шва**	**Група матеріалів Тип та розміри зразків**	**Вид з'єднання та просторове положення шва**
1	Стиковий шов	Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t > 1 мм, D > 25 мм Лівий спосіб зварювання	
2			
3			
4		Сталь групи W01 Труба, L ≥ 125 мм, t > 3 мм, D > 25 мм Правий спосіб зварювання	

Додаток 1

Узагальнена діаграма професійної освіти і навчання за професією "Зварник"



Шляхи доступу до навчання та вимоги до вступників

Навчальна траєкторія 1. Первинна професійна підготовка
Вступні вимоги: повна загальна середня освіта

Навчальна траєкторія 2. Перепідготовка
Вступні вимоги: професійна підготовка в галузі металообробки і стаж роботи за професіями відповідного спрямування – не менше 1 року

Навчальна траєкторія 3. Перепідготовка
Вступні вимоги: професійна підготовка в галузі зварювання і стаж роботи в зварювальному виробництві – не менше 1 року

Навчальна траєкторія 4. Підвищення кваліфікації
Вступні вимоги: підтвердження першого рівня кваліфікації і стаж роботи в зварювальному виробництві – не менше 1 року

Навчальна траєкторія 5. Підвищення кваліфікації
Вступні вимоги: підтвердження другого рівня кваліфікації і стаж роботи в зварювальному виробництві – не менше 1 року

⊗ - Тестування

Склад навчальних модулів

Освітньо-професійні модулі

Спеціалізація	Рівень кваліфікації	Навчальний модуль	Навчальні предмети.		Обсяг навчального часу в годинах
			№ типової навчальної програми	Назва	
1	2	3	4	5	6
Е1 Е2 Е3 Г1	I	**М 1**	8.1.1 8.1.2 8.1.3 8.1.4	Основи правових знань Основи галузевої економіки і підприємництва Інформаційні технології в галузях металообробки Фізична культура і здоров'я	20 20 40 60
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М1	**140**
		М 2	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.6	Матеріалознавство Технологія металів Електротехніка з основами промислової електроніки Основи технічної механіки Технічне креслення, допуски і технічні виміри Охорона праці	90 30 80 20 50 30
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М2	**300**

Базові професійні модулі

Спеціалізація	Рівень кваліфікації	Навчальний модуль	Навчальні предмети, навчальні роботи.		Обсяг навчального часу в годинах
			№ типової навчальної програми	Назва	
1	2	3	4	5	6
Е1 Е2 Е3 Г1	I	**М 3**	8.3.1 8.3.2	Основи зварювання плавленням та термічного різання Контроль та забезпечення якості зварювальних робіт	90 20
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М3	**110**
		М 4	8.4.1	Техніка та технологія підготовки і складання деталей під зварювання	8
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М4	**8**
	II	**М 5**	8.4.1	Техніка та технологія підготовки і складання деталей під зварювання	6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М5	**6**
	III	**М 6**	8.4.1	Техніка та технологія підготовки і складання деталей під зварювання	6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М6	**6**

Спеціальні професійні модулі

Спеціалізація	Рівень кваліфікації	Навчальний модуль	Навчальні предмети, навчальні роботи, кваліфікаційна атестація		Обсяг навчального часу в годинах
			№ типової навчальної програми	Назва	
1	2	3	4	5	6
Е 1	**I**	**М 7**	8.3.3 8.4.2	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Професійно-практична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Кваліфікаційна атестація	12 140 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М7	**158**
	II	**М 8**	8.3.3 8.4.2	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Професійно-практична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Кваліфікаційна атестація	14 150 8
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М8	**172**
	III	**М 9**	8.3.3 8.4.2	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Професійно-практична підготовка Ручне дугове зварювання покритим електродом Кваліфікаційна атестація	14 150 8
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М9	**172**
Е 2	**I**	**М 10**	8.3.4 8.4.3	Професійно – теоретична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Професійно – практична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Кваліфікаційна атестація	12 180 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М10	**198**
	II	**М 11**	8.3.4 8.4.3	Професійно – теоретична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Професійно – практична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Кваліфікаційна атестація	14 150 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М11	**170**
	III	**М 12**	8.3.4 8.4.3	Професійно – теоретична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Професійно – практична підготовка Механізоване дугове зварювання плавким металевим електродом Кваліфікаційна атестація	14 130 8
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М12	**152**

1	2	3	4	5	6
Е 3	**I**	**М 13**	8.3.5 8.4.4	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Професійно – практична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Кваліфікаційна атестація	 12 100 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М13	**118**
	II	**М 14**	8.3.5 8.4.4	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Професійно – практична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Кваліфікаційна атестація	 14 100 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М14	**120**
	III	**М 15**	8.3.5 8.4.4	Професійно-теоретична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Професійно – практична підготовка Ручне дугове зварювання неплавким металевим електродом в інертних газах Кваліфікаційна атестація	 14 100 8
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М15	**122**
Г 1	**I**	**М 16**	8.3.6 8.4.5	Професійно – теоретична підготовка Газове зварювання Професійно – практична підготовка Газове зварювання Кваліфікаційна атестація	 10 40 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М16	**56**
	II	**М 17**	8.3.6 8.4.5	Професійно – теоретична підготовка Газове зварювання Професійно – практична підготовка Газове зварювання Кваліфікаційна атестація	 10 100 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М17	**116**
	III	**М 18**	8.3.6 8.4.5	Професійно – теоретична підготовка Газове зварювання Професійно – практична підготовка Газове зварювання Кваліфікаційна атестація	 10 100 6
				Обов'язкових навчальних годин на модуль М18	**116**

Додаток 2

Перелік обов'язкових основних засобів навчання за професією „Зварник”

№ п/п	Найменування навчальних кабінетів, лабораторій та майстерень	Обов’язкові засоби навчання
1	**Навчальні кабінети:**	
1.1	Інформатики	1. Дидактичні засоби навчання 2. Персональні комп’ютери
1.2	Матеріалознавства	1. Дидактичні засоби навчання 2. Стенди із зразками металів і їх сплавів 3. Макрошліфи і мікрошліфи металів і сплавів
1.3	Технології металів	1. Тематичні плакати 2. Макети 3. Схеми технологічного обладнання 4. Дидактичні засоби навчання
1.4	Електротехніки	1. Монтажні столи 2. Стенди, плакати 3. Зразки електричних вимірювальних приладів 4. Дидактичні засоби навчання
1.5	Технічного креслення, допусків і технічних вимірів	1. Плакати 2. Деталі в розрізах 3. Макети 4. Робочі креслення деталей і вузлів
1.6	Охорони праці та безпеки життєдіяльності	1. Стенди з охорони праці 2. Зразки індивідуальних засобів захисту 3. Зразки інструментів
1.7	Технології зварювання	1. Стенди, плакати, макети 2. Зразки зварних з’єднань 3. Дидактичні засоби навчання
2	**Навчальні майстерні***	
2.1	Ручного дугового зварювання покритими електродами	1. Робоче місце зварника: - джерело живлення зварювальної дуги; - стіл зварника; - пристосування для кріплення зразків; - прилади контролю. 2. Зразки для зварювання 3. Покриті електроди. 4. Інструмент зварника: - електродотримач; - молоток для збиття шлаку та набризкування; - щітка дротяна; - щиток (маска); - універсальний шаблон зварника. 5. Шафа для просушки електродів. 6. Засоби індивідуального захисту зварника.
2.2	Механізованого зварювання плавким металевим електродом в захисних газах	1. Робоче місце зварника: - установка для механізованого зварювання плавким металевим електродом в захисних газах; - стіл зварника; - пристосування для кріплення зразків; - прилади контролю. 2. Зварювальний дріт. 3. Захисний газ.

		4. Зразки для зварювання 5. Інструмент зварника: - молоток для збиття шлакової кірки; - щітка дротяна; - щиток (маска); - універсальний шаблон зварника. 6. Засоби індивідуального захисту зварника.
2.3	Ручного дугового зварювання неплавким електродом в інертних газах	1. Робоче місце зварника: - установка для зварювання неплавким електродом в інертних газах; - стіл зварника; - пристосування для кріплення зразків; - прилади контролю. 2. Вольфрамові електроди. 3. Захисний газ. 4. Зразки для зварювання 5. Інструмент зварника: - щітка дротяна; - щиток (маска); - молоток; - універсальний шаблон зварника. 6. Засоби індивідуального захисту зварника.
2.4	Газового зварювання і різання металів	1. Робоче місце зварника: - устаткування для газового зварювання; - стіл зварника; - пристосування для кріплення зразків; - прилади контролю. 2. Присадний дріт. 3. Горючі гази. 4. Зразки для зварювання 5. Інструмент зварника: - щітка дротяна; - захисні окуляри; - молоток; - універсальний шаблон зварника 6. Засоби індивідуального захисту зварника
3	Виробнича дільниця з підготовки деталей (зразків), до зварювання	1. Слюсарний стіл. 2. Правильна плита. 3. Пристрій для кріплення деталей. 4. Інструмент для механічної зачистки кромок.
4	Дільниця контролю якості зварних з'єднань	1. Обладнання для механічних випробувань (прес для випробування на згин і злам) 2. Обладнання для неруйнівного контролю (комплект для візуально-вимірювального контролю)

* - Для кожних 2-х слухачів (учнів) повинно бути як мінімум одне робоче місце зварника площею не менш як 4 м^2