

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13–Механічна інженерія
зі спеціальності 131–«Прикладна механіка»
«Практикум зі зварювання»**

**120 год / 4 кредитів ЕКТС
(30 год. лабораторних занять)**

Навчальний контент

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Організація робочого місця та технологічного процесу зварювання

Тема 1. Організація робочого місця зварника. Техніка безпеки при виконанні зварювальних робіт. Типи зварних з'єднань та позначення зварювання на кресленнях.

Тема 2. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Вибір параметрів режиму зварювання. Техніка збудження та підтримки горіння дуги.

Змістовий модуль 2. Технологічні основи та техніка виконання зварювальних робіт ручним дуговим зварюванням

Тема 3. Зварювання маловуглецевих (м/в) та низьколегованих (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у нижньому положенні.

Тема 4. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у вертикальному положенні.

Тема 5. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у горизонтальному положенні.

Тема 6. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання кутових швів у горизонтально-вертикальному та вертикальному положеннях.

Тема 7. Зварювання середньо - та високолегованих сталей та сплавів. Технологічні та металургійні особливості.

Тема 8. Зварювання чавуну. Технологічні та металургійні особливості.

Тема 9. Зварювання неплавким вугільним та вольфрамівим електродами. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Технологічні основи та техніка виконання зварювальних робіт механізованим дуговим зварюванням

Тема 10. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах і сумішах дротами суцільного перерізу. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.

Тема 11. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах порошковим дротом. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.

Змістовий модуль 4. Методи та норми оцінки якості зварних з'єднань

Тема 12. Контроль якості зварювання. Сутність і класифікація способів контролю. Норми оцінки якості зварних з'єднань. Галузь застосування методів контролю.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13–Механічна інженерія
зі спеціальності 131–«Прикладна механіка»**

«Практикум зі зварювання»

**120 год / 4 кредитів ЕКТС
(30 год. лабораторних занять)**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Організація робочого місця зварника. Техніка безпеки при виконанні зварювальних робіт. Типи зварних з'єднань та позначення зварювання на кресленнях.	2
2	Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Вибір параметрів режиму зварювання. Техніка збудження та підтримки горіння дуги.	2
3	Зварювання маловуглецевих (м/в) та низьколегованих (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у нижньому положенні.	4
4	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у вертикальному положенні.	4
5	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у горизонтальному положенні.	2
6	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання кутових швів у горизонтально-вертикальному та вертикальному положеннях.	4
7.	Зварювання середньо - та високолегованих сталей та сплавів. Технологічні та металургійні особливості.	2
8.	Зварювання чавуну. Технологічні та металургійні особливості.	2
9.	Зварювання неплавким вугільним та вольфрамовим електродами. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.	2
10.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах і сумішах дротами суцільного перерізу. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.	2
11.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах	2

	порошковим дротом. Зварювальний пост. Зварювальні матеріали. Технологічні та металургійні особливості використання.	
12.	Контроль якості зварювання. Сутність і класифікація способів контролю. Норми оцінки якості зварних з'єднань. Галузь застосування методів контролю.	2
Разом		30

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13–Механічна інженерія
зі спеціальності 131–«Прикладна механіка»**

«Практикум зі зварювання»

**120 год / 4 кредитів ЕКТС
(30 год. лабораторних занять)**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Типи зварних з'єднань та позначення зварювання на кресленнях..	6
2.	Зварювальні матеріали. Вибір параметрів режиму зварювання.	5
3.	Зварювання маловуглецевих (м/в) та низьколегованих (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у нижньому положенні.	10
4.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у вертикальному положенні.	10
5.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання стикових швів у горизонтальному положенні.	6
6.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей. Техніка виконання кутових швів у горизонтально-вертикальному та вертикальному положеннях.	11
7.	Зварювання середньо - та високолегованих сталей та сплавів.	6
8.	Зварювання чавуну. Технологічні та металургійні особливості.	6
9.	Зварювання неплавким вугільним та вольфрамовим електродами.	6
10.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах і сумішах дротами суцільного перерізу.	6
11.	Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах порошковим дротом.	5
12.	Контроль якості зварювання. Сутність і класифікація способів контролю. Норми оцінки якості зварних з'єднань.	13
Разом		90

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 13–Механічна інженерія
зі спеціальності 131–«Прикладна механіка»
«Практикум зі зварювання»**

**120 год / 4 кредитів ЕКТС
(30 год. лабораторних занять)**

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Питання до 1-го модуля

1. Поняття про електричну зварювальну дугу.
2. Властивості електричної дуги.
3. Схема і сутність процесу дугового зварювання плавленням.
4. Зони дуги та їх характеристики.
5. Умови стійкого горіння дуги.
6. Статична вольт-амперна характеристика дуги.
7. Особливості горіння дуги змінного і постійного струму.
8. Дія феромагнітних мас на зварювальну дугу.
9. Дія електромагнітних полів.
10. Сили, що діють на переніс електродного металу.
11. Кристалізація металу шва.
12. Механізм утворення пор.
13. Утворення гарячих тріщин.
14. Розчинність газу в рідкому і закриталізованому металі.
15. Характерні зони зварних з'єднань.
16. Вплив кисню, водню і азоту повітря на якість металу шва.
17. Взаємодія металу зі шлаками електродних покриттів.
18. Процес утворення металевої ванни.
19. Залежність швидкості плавлення металу від полярності струму живлення електричної дуги.
20. Класифікація металів і сплавів.
21. Чавуни. Визначення, склад і властивості.
22. Класифікація сталей зі вмістом вуглецю.
23. Хімічний склад і маркування вуглецевих сталей.
24. Хімічний склад і маркування легованих сталей.
25. Механічні властивості сталей і методи їх визначення.
26. Вплив шкідливих домішок і легуючих елементів на здатність до зварювання.
27. Діаграма стану залізо-вуглець.
28. Вуглецевий еквівалент сталей, як показник здатності до зварювання.

29. Високоміцні сталі. Властивості і застосування.
30. Леговані сталі. Структура і призначення.
31. Теплостійкі сталі перлітного класу. Структура і призначення.
32. Термічна обробка, її сутність і призначення.
33. Вплив термічної обробки на структуру і властивості сталей.
34. Методи визначення властивостей металів і сплавів.
35. Призначення електродів для ручного дугового зварювання.
36. Умовні позначення електродів. Державні стандарти на електроди.
37. Маркування електродів для ручного дугового зварювання.
38. Розшифрувати марки електродів згідно ГОСТ 9466-75:
E46A-УОНІ-13/45-3,0-УД2-Б10; E42-АНО-3-4,0-УС2-Р1;
E50-ОСЦ-1-5,0-УГ-Ц10.
39. Правила зберігання електродів на робочому місці.
40. Підготовка електродів до зварювання.
41. Робота та потужність електричного струму.
42. Основні поняття про трансформацію струму.
43. Класифікація джерел живлення.
44. Вимоги до джерел живлення.
45. Улаштування і принцип роботи зварювального трансформатора.
46. Експлуатація характеристики зварювального трансформатора.
47. Регулювання сили зварювального струму і напруги трансформатора.
48. Зовнішня характеристика зварювальних трансформаторів.
49. Дроселі і їх улаштування.
50. Улаштування і принцип роботи зварювальних випрямлячів.
51. Однопостові і багатопостові зварювальні випрямлячі.
52. Призначення і принцип роботи зварювальних випрямлячів.
53. Інверторні джерела живлення.
54. Зварювальні перетворювачі, їх класифікація.
55. Улаштування і принцип роботи баластних реостатів.
56. Зварювальні агрегати (пересування, стаціонарні) і їх характеристика.
57. Способи регулювання сили зварювального струму агрегатів.
58. Класифікація зварних з'єднань по положенню в просторі.
59. Основні види зварних швів і з'єднань.
60. Вимоги до зварних з'єднань відповідальних вузлів і конструкцій.
61. Види зварних швів в залежності від виконання.
62. Складання зварних з'єднань різної товщини під зварювання.
63. Вплив геометричних розмірів кромок і величини зазору на формування зварювального шва.
64. Техніка виконання кутових швів за один і багато проходів.

65. Вибір режимів зварювання в залежності від товщини металу, діаметру електрода і положення шва у просторі.
66. Техніка виконання кореневого шва.
67. Техніка виконання заповнюючих і лицювальних швів.
68. Особливості техніки зварювання швів в вертикальному положенні.
69. Вимоги до організації зварювальних робіт при знижених температурах.
70. Техніка зварювання тонколистового металу.
71. Вимоги до початку зварювання і замикання швів.
72. Технологія зварювання низьковуглецевих і низьколегованих сталей.
73. Деформації, що виникають при зварюванні.
74. Причини виникнення деформацій і напружень при зварюванні.
75. Вплив методів зварювання на величину напружень і деформацій.
76. Вплив скосу кромки на напруження і деформації при зварюванні.
77. Конструктивні заходи щодо зниження напружень і деформацій.
78. Причини утворення холодних тріщин зварювального шва.
79. Причини утворення гарячих тріщин зварювального шва.
80. Причини утворення пор і методи їх запобігання.
81. Умови крихкого руйнування зварних виробів і способи їх запобігання.
82. Технологічна послідовність зварювання тріщин.

Питання до 2-го модуля

1. Державні стандарти на захисні гази.
2. Захисні гази. Властивості і отримання.
3. Способи отримання захисних газів і область застосування.
4. Устаткування для зварювання в середовищі захисних газів.
5. Газова апаратура для зварювання в захисних газах.
6. Особливості техніки механізованого зварювання в захисних газах плавким електродом.
7. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах і сумішах дротами суцільного перерізу.
8. Зварювання (м/в) та (н/л) сталей у захисних газах порошковим дротом.
9. Методи контролю якості зварних з'єднань.
10. Контроль якості зварювальних матеріалів.
11. Контроль кваліфікації зварника.
12. Неруйнівні і руйнівні методи контролю.
13. Зовнішні і внутрішні дефекти зварювального шва.
14. Методи виправлення дефектів.
15. Допустимі і недопустимі дефекти зварювальних швів.
16. Порядок проведення газонебезпечних робіт.
17. Допуск до зварювальних і газонебезпечних робіт.

18. Види інструктажів з охорони праці. Хто проводить і терміни їх проведення?
19. Санітарно-гігієнічні вимоги до робочого місця зварника.
20. Вимоги до спецодягу і засобів індивідуального захисту електрозварника.
21. Правила підбору захисного скла при виконанні зварювальних робіт. Їх маркування та вимоги при експлуатації.
22. Правила ТБ при виконанні електрозварювальних робіт поблизу вогнебезпечних матеріалів.
23. Способи звільнення потерпілого від напруги. Перша допомога потерпілому при ураженні електричним струмом.
24. Правила ТБ при виконанні електрозварювальних робіт в закритих резервуарах, котлах, приміщеннях.
25. Перша допомога потерпілому при отруєнні газом.
26. Вимоги ДСТУ, СПТ, СНиП до виконання зварювальних робіт.
27. Порядок проведення контрольних випробувань