

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

**210 год / 7 кредитів ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Навчальний контент

3-й семестр

Модуль 1

Якість зварювання та методи його контролю. Візуально-оптичний контроль. Радіаційний контроль. Ультразвуковий контроль.

Змістовий модуль 1.1. Якість зварювання та методи його контролю.

Тема 1. Вступ. Мета і задачі контролю якості. Фактори якості. Класифікація дефектів, причини виникнення.

Змістовий модуль 1.2. Візуально-оптичний контроль.

Тема 2. Сутність та методика контролю. Прибори візуального контролю. Зовнішній огляд зварних з'єднань.

Змістовий модуль 1.3 Радіаційний контроль

Тема 3. Сутність та класифікація. Види випромінювань. Джерела випромінювання. Методика радіографічного контролю.

Змістовий модуль 1.4. Ультразвуковий контроль

Тема 4. Фізичні основи. Отримання ультразвукових коливань. Розповсюдження коливань. Властивості ультразвукових коливань.

Модуль № 2

**Магнітні та електромагнітні методи контролю. Капілярна дефектоскопія. Контроль герметичності зварних з'єднань. Теплові методи контролю. Економіка, організація і автоматизація контролю.
Вимоги техніки безпеки.**

Змістовий модуль 2.1. Магнітні та електромагнітні методи контролю

Тема 5. Фізичні основи та класифікація. Характеристики електромагнітного поля. Електромагнітні властивості матеріалів.

Змістовий модуль 2.2. Капілярна дефектоскопія

Тема 6. Фізичні основи та класифікація. Методика та чутливість контролю.

Дефектоскопічні матеріали, обладнання.

Змістовий модуль 2.3. Контроль герметичності зварних з'єднань

Тема 7. Класифікація, фізичні основи та чутливість методів. Вакуум. Вакуумна техніка.

Змістовий модуль 2.4. Теплові методи контролю

Тема 8. Фізичні основи теплового випромінювання та вимірювання температури. Обладнання та технологія контролю.

Змістовий модуль 2.5. Економіка, організація і автоматизація контролю.

Тема 9. Економічність контролю. Організація служби контролю. Автоматизація та застосування ЕОМ. Техніка безпеки.

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

**210 год / 7 кредитів ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Зовнішній огляд та обмір зварних з'єднань. | 2 |
| 2 | Радіографія зварних швів. | 4 |
| 3 | Параметри ультразвукового контролю. | 4 |
| 4 | Методика ультразвукового контролю зварних стикових швів. | 4 |
| 5 | Визначення механічних властивостей та металографічних досліджень зварних з'єднань. | 4 |
| 6 | Магнітні та електромагнітні методи контролю. | 4 |
| 7 | Капілярні методи контролю. | 4 |
| 8 | Випробування зварних швів на герметичність. | 4 |
| Разом | | 30 |

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

**210 год / 7 кредитів ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Основні нормативні матеріали:, ДСТУ, ГОСТи, Регістр та інші. Типи зварних з'єднань згідно ГОСТів для різних способів зварювання. | 12 |
| 2. | Предмет і зміст дисципліни, її роль в формуванні інженера зварювального виробництва. Область застосування контролю якості зварних з'єднань в суднобудуванні, машинобудуванні і судовому машинобудуванні. Характеристика зварювальних дефектів та причин їх утворення. | 12 |
| 3. | Класифікація методів контролю якості зварних з'єднань. Руйнуючі і не руйнуючі методи контролю якості, їх сутність, переваги, недоліки і область застосування. Етапи контролю якості зварювання. | 13 |
| 4. | Радіаційна дефектоскопія. Фізичні основи. Сутність радіаційної дефектоскопії. Класифікація методів, їх переваги, недоліки, область застосування. | 13 |
| 5. | Параметри режиму контролю і методика проведення рентгенографування і j-графування в суднобудуванні, судовому машинобудуванні та інших галузях промисловості. Техніка безпеки при проведенні радіаційної дефектоскопії. | 12 |
| 6. | Ультразвукова дефектоскопія. Фізичні основи, класифікація методів, їх сутність. Характеристики акустичного поля випромінювання. Луна метод, тіньовий метод і дзеркально тіньовий метод УЗК. Амплітуда луна сигналу від дефекту, умовні розміри дефекту. Параметри режиму ультразвукового контролю, методика УЗК зварних з'єднань, тестові зразки, їх застосування. | 13 |
| 7. | Ультразвукові шукачі, дефектоскопи, товщиноміри. Їх типи, будова, принцип дії, область застосування. Переваги і недоліки ультразвукової дефектоскопії. Техніка безпеки при проведенні ультразвукової дефектоскопії. | 12 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 8. | Магнітні і електромагнітні методи дефектоскопії. Фізичні основи, класифікація методів, сутність і область застосування. Характеристика електромагнітного поля середовища і дефекту. Зв'язок магнітних полів з їх геометричними параметрами і магнітними властивостями середовища. | 13 |
| 9. | Магнітопорошковий (пондеромоторний) метод. Різновиди методу. Засоби намагнічування. Магнітні характеристики конструкційних сталей. Фактори, що впливають на чутливість методу. Магнітні порошки та суспензії. Дефектоскопи і пристрої для магнітного контролю. | 13 |
| 10. | Капілярні методи дефектоскопії. Фізичні основи, класифікація методів, сутність і область застосування. | 12 |
| 11. | Методи дефектоскопії течешуком. Фізичні основи, класифікація методів, сутність і область застосування. | 13 |
| 12. | Статистичні методи керування якістю зварювання. | 12 |
| Разом | | 150 |

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

**210 год / 7 кредитів ЕКТС
(30 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять)**

Питання до 1-го модуля

Якість зварювання та методи його контролю. Візуально-оптичний контроль. Радіаційний контроль. Ультразвуковий контроль.

1. Причини виникнення зовнішніх дефектів у швах.
2. Причини виникнення внутрішніх дефектів у швах.
3. Засоби виправлення дефектів.
4. Цілі та задачі контролю якості зварювання.
5. Основні етапи попереднього та текучого контролю.
6. Цілі та задачі зовнішнього огляду зварних з'єднань.
7. Фізична сутність і галузь застосування прямих методів радіографії.
8. Фізична сутність і галузь застосування електрорадіографії.
9. Фізична сутність і галузь застосування радіографії по методу перенесення.
10. Будова перетворювачів радіографії.
11. Будова перетворювачів радіоскопії.
12. Сутність та галузь застосування радіоскопії.
13. Сутність та галузь застосування радіометрії.
14. Фактори які впливають на чутливість радіографії.
15. Характеристика джерел рентгенівського гальмового випромінювання.
16. Характеристика джерел гамма-випромінювання.
17. Причини ослаблення енергії фотонного іонізуючого випромінювання при проходженні через речовину.
18. Характеристика властивостей іонізуючих випромінювань та їх застосування при контролі якості.
19. Методика радіографії зварних швів.
20. Методика радіоскопії зварних швів.
21. Методика радіометрії.
22. Методика визначення координат та розмірів дефектів при радіографії.
23. Параметри рентгенівської плівки.
24. Класифікація акустичних методів контролю.

25. Фізична сутність та галузь застосування луно-імпульсного методу ультразвукового контролю.
26. Фізична сутність та галузь застосування тіньового методу ультразвукового контролю.
27. Характеристики поля випромінювання ультразвукових перетворювачів.
28. Структурна схема ультразвукового луно-імпульсного дефектоскопу.
29. Принцип побудови та класифікація ультразвукових перетворювачів.
30. Характеристики ультразвукових перетворювачів.
31. Параметри ультразвукового луно-імпульсного контролю.
32. Характеристика направленості випромінювання п'єзоелектричного дискового перетворювача.
33. Чутливість лунометоду ультразвукового контролю та засоби її еталонування.
34. Особливості проходження ультразвукових коливань через межу двох середовищ.
35. Методика ультразвукового контролю зварних стикових швів.
36. Основні параметри ультразвукового контролю зварних стикових швів.
37. Методика розшифрування та видачі висновку по результатам ультразвукового контролю.
38. Основні положення методики ультразвукового контролю кутових і таврових з'єднань.
39. Сутність та галузь застосування методу акустичної емісії.
40. Обладнання та еталони ультразвукового контролю.

Модуль № 2

Магнітні та електромагнітні методи контролю. Капілярна дефектоскопія. Контроль герметичності зварних з'єднань. Теплові методи контролю. Економіка, організація і автоматизація контролю. Вимоги техніки безпеки.

1. Класифікація магнітних методів контролю та галузь їх застосування.
2. Фізична сутність магнітопорошкового контролю.
3. Фізична сутність магнітографічного контролю.
4. Характеристика перетворювачів магнітних та електромагнітних методів контролю.

5. Класифікація та сутність методів контролю герметичності.
6. Фізична сутність гідровипробувань.
7. Сутність пневмовипробувань.
8. Фізична сутність хімічного методу контролю герметичності.
9. Сутність газоаналітичних та радіоактивних методів контролю герметичності.
10. Фізична сутність капілярних методів контролю.
11. Дефектоскопічні матеріали та обладнання капілярного контролю.
12. Методика проведення капілярного контролю.
13. Сутність теплових методів контролю.
14. Обладнання теплового методу контролю.
15. Методика проведення теплового методу контролю.
16. Форма організації контролю якості.
17. Основні задачі служб технічного контролю.
18. Основні засоби захисту при радіаційному контролі.
19. Вимоги до робочих місць при ультразвуковому контролі.
20. Вимоги до робочих місць при проведенні магнітного та капілярного контролю.
21. Техніка безпеки при проведенні пневматичних випробувань.