

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування

імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра зварювання

T7315



ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи

к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗВАРЮВАННЯ

WELDING QUALITY CONTROL

рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

тип дисципліни – обов'язкова

мова викладання – українська

Херсон – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Контроль якості зварювання» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітньо-професійна програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

“27” 08 2023 року. – 20 с.

Розробник: Лой С.А., доцент НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Контроль якості зварювання» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

доцент _____ /Спіхтаренко В.В./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Контроль якості зварювання» розглянуто на засіданні кафедри зварювання
Протокол № 01 від “28” 08 2023 року.

Завідувач кафедри зварювання _____ /Єрмолаєв Г.В./

Робочу програму навчальної дисципліни «Контроль якості зварювання» затверджено методичною радою ХННІ НУК
Протокол № 01 від “29” 08 2023 року.

Голова _____ /Дудченко О.М./

© Лой С.А., 2023 рік
© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисциплін.....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Засоби навчання.....	17
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17
Додаток.....	19

ВСТУП

Анотація

Дисципліна „ Контроль якості зварювання ” покликана забезпечити теоретичну і технологічну підготовку бакалаврів зварювання щодо отримання необхідних технічних знань, принципів проведення контрольних операцій, пізнання основних методів контролю якості для найбільш ефективного використання їх у зварювальному виробництві; ознайомити студентів з будовою і роботою апаратури контролю, навчити обґрунтовано вибирати методи контролю для їх застосування в різних галузях народного господарства з урахуванням специфіки проведення контролю якості зварних з'єднань та конструкцій у суднобудуванні; ознайомити з вимогами безпеки при проведенні контрольних операцій; розкрити фізичну сутність методів контролю якості та їх можливості, становище і значення контролю якості в технологічному процесі виготовлення зварних конструкцій.

Ключові слова: зварювання, контроль якості, методи контролю, дефекти зварних швів, обладнання, технологія, техніка безпеки.

Abstract

The discipline "Welding quality control" is designed to provide theoretical and technological training of welding bachelors in obtaining the necessary technical knowledge, principles of control operations, knowledge of basic quality control methods for their most effective use in welding production; to familiarize students with the structure and operation of control equipment, to teach them to reasonably choose control methods for their use in various sectors of the national economy, taking into account the specifics of quality control of welded joints and structures in shipbuilding; familiarize with safety requirements during control operations; disclose the physical essence of quality control methods and their capabilities, position and value of quality control in the process of manufacturing welded structures..

Keywords: welding, quality control, control methods, defects of welds, equipment, technology, safety.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/bwelding-engineering-andrelated-processes.html	Спеціальність: 131 «Прикладна механіка», освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	Семестри	
		8-й	8-й
		Лекції	
		30 год.	12 год.
		Практичні	
		-	-
Загальна кількість годин – 120	Освітньо-кваліфікаційний рівень: перший (бакалаврський)	Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи ЗВО – 4		30 год.	12 год.
Самостійна робота			
60 год.		96 год.	
		Вид контролю Екзамен	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Контроль якості зварювання» – надати знання про принципи проведення контрольних операцій, основні методів контролю якості для найбільш ефективного використання їх у зварювальному виробництві; ознайомити студентів з будовою і роботою апаратури контролю, навчити обґрунтовано вибирати методи контролю для їх застосування в різних галузях народного господарства з урахуванням специфіки проведення контролю якості зварних з'єднань та конструкцій у суднобудуванні; ознайомити з вимогами безпеки при проведенні контрольних операцій; розкрити фізичну сутність методів контролю якості та їх можливості, становище і значення контролю якості в технологічному процесі виготовлення зварних конструкцій.

Метою вивчення дисципліни є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 865 від 20.06.2019 р., та освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» таких компетентностей:

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у зварюванні та споріднених процесах і технологіях або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 08. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності

ФК 01. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК 02. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК 06. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК 09. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК 10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Завдання вивчення дисципліни полягають в ознайомленні ЗВО з будовою і роботою апаратури контролю, фізичною сутністю методів контролю якості та їх можливостями, вимогами безпеки при проведенні контрольних операцій.

У результаті вивчення дисципліни ЗВО повинен знати фізичну сутність методів неруйнівного контролю, правила безпеки при виконанні різних способів контролю якості зварювання, становище і значення контролю якості в технологічному процесі виготовлення зварних конструкцій.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для опанування ЗВО даної дисципліни є попередньо вивчені дисципліни програми: спеціальні способи зварювання, технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали, інженерія поверхні, теорія процесів зварювання.

4 Очікувані результати навчання

Вивчення даної навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у ЗВО таких результатів навчання:

РН 07. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

РН 18. Знання про фізичну сутність, техніко-економічні показники сучасних методів контролю якості зварних з'єднань з урахуванням умов експлуатації виробу.

5 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Якість зварювання та методи його контролю. Візуально-оптичний, радіаційний, ультразвуковий контроль

Тема 1. Мета і задачі контролю якості. Фактори якості зварювання.

Джерела інформації: [1] - розділ 1, стор. 6 – 11.

Тема 2. Вхідний контроль призварюванні.

Джерела інформації: [1] - розділ 1, стор. 11 – 22.

Тема 3. Операційний контроль технологічного процесу зварювання. Вибір методів контролю.

Джерела інформації: [1] - розділ 1, стор. 23 – 38.

Тема 4. Класифікація дефектів, причини виникнення.

Джерела інформації: [1] - розділ 3, стор. 59 – 121.

Тема 5. Характерні ознаки методів неруйнівного контролю. Візуально-оптичний контроль. Прибори візуального контролю. Зовнішній огляд зварних з'єднань.

Джерела інформації: [1] - розділ 4, стор. 133 – 138.

Тема 6. Радіаційний контроль. Види випромінювань. Джерела випромінювання. Методика радіографічного контролю.

Джерела інформації: [1] – розділ 4, стор. 138 - 143.

Тема 7. Обладнання та технологія радіографічного контролю.

Джерела інформації: [1] - розділ 6, стор. 196 – 224.

Тема 8. Фізичні основи акустичного та ультразвукового контролю. Отримання ультразвукових коливань. Розповсюдження коливань.

Джерела інформації: [1] - розділ 5, стор. 160 – 195.

Тема 9. Апаратура, обладнання та технологія і параметри ультразвукового контролю.

Джерела інформації: [1] - розділ 2, стор. 39 – 57.

Змістовий модуль 2. Магнітні та електромагнітні, капілярні, теплові, руйнівні методи контролю. Контроль герметичності зварних з'єднань

Тема 10. Фізичні основи та класифікація методів магнітного неруйнівного контролю.

Джерела інформації: [1] – розділ 4, стор. 144 – 146; [3] - стор. 1 – 12.

Тема 11. Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.

Джерела інформації: [3] - стор. 12 – 21.

Тема 12. Капілярна дефектоскопія. Фізичні основи та класифікація. Методика та чутливість контролю. Дефектоскопічні матеріали, обладнання.

Джерела інформації: [1] – розділ 4, стор. 146 – 150; розділ 7, стор. 225 – 227; [4] - стор. 1 – 20.

Тема 13. Контроль герметичності зварних з'єднань. Класифікація, фізичні основи та чутливість методів.

Джерела інформації: [1] - розділ 7, стор. 227 – 236.

Тема 14. Руйнівні методи контролю.

Джерела інформації: [2] - розділ 3, стор. 45 – 79.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	л.р.	пр	с.р		л	л.р.	пр	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1.										
Змістовий модуль 1. Якість зварювання та методи його контролю. Візуально-оптичний, радіаційний, ультразвуковий контроль.										
Тема 1. Мета і задачі контролю якості. Фактори якості зварювання.	5	2	-	-	3		6	-	-	46
Тема 2. Вхідний контроль при зварюванні.	5	2	-	-	3		-	-		
Тема 3. Операційний контроль технологічного процесу зварювання. Вибір методів контролю.	5	2	-	-	3		-	-		
Тема 4. Класифікація дефектів, причини виникнення.	5	2	-	-	3		-	-		
Тема 5. Характерні ознаки методів неруйнівного контролю. Візуально-оптичний контроль. Прибори візуального контролю. Зовнішній огляд зварних з'єднань.	7	2	2	-	3		-	-		
Тема 6. Радіаційний контроль. Види випромінювання. Джерела випромінювання. Методика радіографічного контролю.	5	2	-	-	3		-	-		
Тема 7. Обладнання та технологія радіографічного контролю.	9	2	4	-	3		-	-		
Тема 8. Фізичні основи акустичного та	9	2	4	-	3		4	-		

ультразвукового контролю. Отримання ультразвукових коливань. Розповсюдження коливань.										
Тема 9. Апаратура, обладнання та технологія і параметри ультразвукового контролю.	10	2	4	-	4			4	-	
Разом за змістовим модулем 1	60	18	14	-	28	60	6	8	-	46
Змістовий модуль 2. Магнітні та електромагнітні, капілярні, руйнівні методи контролю. Контроль герметичності зварних з'єднань.										
Тема 10. Фізичні основи та класифікація методів магнітного неруйнівного контролю.	8	2	-	-	6	60	6	-	-	
Тема 11. Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.	12	2	4	-	6			-	-	
Тема 12. Капілярна дефектоскопія. Фізичні основи та класифікація. Методика та чутливість контролю. Дефектоскопічні матеріали, обладнання.	15	4	4	-	7			4	-	
Тема 13. Контроль герметичності зварних з'єднань. Класифікація, фізичні основи та чутливість методів.	12	2	4	-	6			-	-	
Тема 14. Руйнівні методи контролю.	13	2	4	-	7			-	-	
Разом за змістовим модулем 2	60	12	16	-	32	60	6	4	-	50
Всього з дисципліни	120	30	30	-	60	120	12	12	-	96

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Зовнішній огляд та обмір зварних з'єднань. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 4 – 7.	2	-
2	Радіографія зварних швів. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 7 – 22.	4	-
3	Параметри ультразвукового контролю. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 22 – 35.	4	4
4	Методика ультразвукового контролю зварних стикових швів. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 35 – 41.	4	4
5	Магнітні та електромагнітні методи контролю. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 46 – 50.	4	-
6	Капілярні методи контролю. <i>Джерела інформації:</i> [5], робота 2.	4	4
7	Випробування зварних швів на герметичність. <i>Джерела інформації:</i> [6], стор. 41 – 46.	4	-
8	Визначення механічних властивостей та металографічні дослідження зварних з'єднань. <i>Джерела інформації:</i> [5], робота 6.	4	-
Разом :		30	12

Кожне завдання з лабораторної роботи виконується студентом індивідуально за консультативною допомогою науково-педагогічного працівника (НПП). Під час підготовки до виконання та під час проведення лабораторної роботи ЗВО повинен закріпити теоретичний лекційний і практичний матеріал, навчитися самостійно працювати з літературою.

5.3 Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних занять, опрацювання окремих питань тем змістових модулів, виконання та підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до поточного (модульного) контролю.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Мета і задачі контролю якості. Фактори якості зварювання.	3	5
2.	Вхідний контроль при зварюванні.	3	5
3.	Операційний контроль технологічного процесу зварювання. Вибір методів контролю.	3	5

4.	Класифікація дефектів, причини виникнення.	3	5
5.	Характерні ознаки методів неруйнівного контролю. Візуально-оптичний контроль. Прибори візуального контролю. Зовнішній огляд зварних з'єднань.	3	5
6.	Радіаційний контроль. Види випромінювання. Джерела випромінювання. Методика радіографічного контролю.	3	5
7.	Обладнання та технологія радіографічного контролю.	3	5
8.	Фізичні основи акустичного та ультразвукового контролю. Отримання ультразвукових коливань. Розповсюдження коливань.	3	6
9.	Апаратура, обладнання та технологія і параметри ультразвукового контролю.	4	5
10.	Фізичні основи та класифікація методів магнітного неруйнівного контролю.	6	10
11.	Прикладне застосування методів магнітного неруйнівного контролю.	6	10
12.	Капілярна дефектоскопія. Фізичні основи та класифікація. Методика та чутливість контролю. Дефектоскопічні матеріали, обладнання.	7	10
13.	Контроль герметичності зварних з'єднань. Класифікація, фізичні основи та чутливість методів.	6	10
14.	Руйнівні методи контролю.	7	10
Разом за дисципліну:		60	96

5.4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
4-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	10	15
2	Підготовка до лабораторних робіт	16	6
3	Підготовка до поточного модульного контролю	10	-
4	Виконання контрольної роботи	-	15
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	19	45
6	Підготовка до екзамену	5	15
Разом за дисципліну:		60	96

6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:
для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочнотуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом дослідження питань, що розглядаються в роботі;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

– звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);

– усні відповіді на лабораторних заняттях;

– поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

– екзамен.

7 Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту. Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту. Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання лабораторних робіт. Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача в цілому правильно складає звіт та робить висновки
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки
1	Здобувач вищої освіти складає скорочену умову завдання, робить виконання роботи частково
0	Здобувач вищої освіти не виконав роботу

7.2 Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал (ПМК1)	10	9	8	7	4	5	4	3	2	1
Бал (ПМК2)	10	9	8	7	4	5	4	3	2	1

7.3 Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерій оцінювання
45	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
30	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах
0	Роботу не виконано

7.4 Критерії оцінювання підсумкового контролю

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент зробив роботу самостійно без помилок та відповідає на теоретичні питання без помилок
30	Студент зробив роботу самостійно без помилок, але відповіді на теоретичні питання не повні
20	Студент зробив роботу з незначними помилками, але відповідає на теоретичні питання без помилок
10	Студент зробив роботу з суттєвими помилками, але відповідає на теоретичні питання без помилок
0	Студент не зробив роботу і не відповідає на теоретичні питання без помилок

7.5 Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма	заочна форма
4-й семестр		
Виконання і захист лабораторних робіт	8 роб. × 5 балів = 40 балів	3 роб. × 5 балів = 15 балів
Поточний модульний контроль (ЗМ1 і ЗМ2)	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольної роботи	-	1 роб. × 45 балів = 45 балів
Всього	60	60

8 Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
1	2	3	4	5	6
8-й семестр					
ЗМ 1	T5	Лабораторна робота № 1	5	-	-
	T7	Лабораторна робота № 2	5	-	-
	T8	Лабораторна робота № 3	5	Лабораторна робота № 3	5
	T9	Лабораторна робота № 4	5	Лабораторна робота № 4	5

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
1	2	3	4	5	6
	T1-T9	Поточний модульний контроль	10	-	-
ЗМ 2	T11	Лабораторна робота № 5	5	-	-
	T12	Лабораторна робота № 6	5	Лабораторна робота № 6	5
	T13	Лабораторна робота № 7	5	-	-
	T14	Лабораторна робота № 8	5	-	-
	T10-T14	Поточний модульний контроль	10	-	-
	T1-T14	-	-	Контрольна робота	45
Підсумковий контроль	Екзамен		40	Екзамен	40
Сума			100		100

9 Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період військового стану) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Камель, Г. І. Контроль якості зварювання. Т. 1. Неруйнівні методи контролю: навчальний посібник / Г. І. Камель, Ю. А. Гасило, П. С. Івченко, Р. Я. Романюк. - Кам'янське : ДДТУ, 2018. - 241 с.

2. Гасило, Ю. А. Контроль якості зварювання. Т. 2. Руйнівні методи контролю: навчальний посібник / Ю. А. Гасило. - Кам'янське : ДДТУ, 2018. - 154 с.
3. https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9A%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE/other/tema_8_elektromagnitni_metodi_nerujnivnogo_kontrolyu.pdf
4. https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9A%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE/other/tema_1_kapilyarnij_metod_defektosk
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Контроль якості зварювання(для студентів спеціальності “Технологія та устаткування зварювання” денної форми навчання) /Укл. Гасило Ю.А., Макаренко П.П. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. - 52 с.
6. Воронова О.В., Яровий О.О. Ультразвуковий контроль зварних швів: Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Контроль якості зварювання”. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 12 с.
7. Савченко В.П. Контроль якості зварювання: Збірник лабораторних робіт. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 51 с.
8. Троицкий В.А., Радько В.П., Бобров В.Г. Неразрушающий контроль качества сварных конструкций. – К.: Техніка, 1986. – 159 с.

Допоміжна література

9. Белокур И.П., Коваленко В.А. Дефектоскопия материалов и изделий. – К.: Техніка, 1989. – 192 с.

Інформаційні ресурси

1. Херсонський навчально-науковий інститут Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – Режим доступу: <http://www.kb.nuos.edu.ua> (дата звернення: 25. 10.2023 р.).

2. Електронні інформаційні ресурси НБУВ. – Режим доступу: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25. 10.2023 р.).

Розробник, доцент НУК



С.А. Лой

Питання для модульного контролю

Модуль 1

8-й семестр

Контрольні питання до 1-го змістового модуля

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.

Контрольні питання до 2-го змістового модуля

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.