

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра зварювання

Т8322



**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Заступник директора з  
навчальної роботи

  
к.т.н., проф. Дудченко О.М.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**ПРОЕКТУВАННЯ\_ЗВАРНИХ\_КОНСТРУКЦІЙ**

**DESIGN OF WELDED CONSTRUCTIONS**

рівень вищої освіти      *другий (магістерський)*

тип дисципліни          *обов'язкова*

мова викладання        *українська*

**Херсон – 2022**

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітня професійна програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

«10» травня 2022 р. – 25 с.

Розробники:

Єрмолаєв Г.В., к.т.н., професор НУК

Лой С.А., доцент НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

к.т.н., доц.

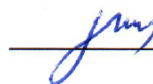


М.В. Матвієнко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» розглянуто на засіданні кафедри зварювання

Протокол № 14 від «13» травня 2022 р.

Завідувач кафедри



Єрмолаєв Г.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол №10 від «19» травня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	6
2. Мета навчальної дисципліни.....	7
3. Передумови для вивчення дисципліни .....	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	9
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	16
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	21
9. Засоби навчання.....	20
10. Рекомендовані джерела інформації.....	20

## Вступ

### Анотація

Дисципліною «Проектування зварних конструкцій» передбачено набуття студентами знань про методи проектування та розрахунку зварних конструкцій.

Програма навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» розрахована на студентів, які вивчили механіку зварних з'єднань, устаткування та технологію різних способів зварювання й споріднених процесів, технологічні процеси зварювального виробництва.

Програма навчальної дисципліни «Проектування зварних конструкцій» передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач, розробку, впровадження і супровід системи проектування зварних конструкцій. Опанування курсу надає професійні компетенції для виконання кваліфікаційної роботи.

Для вивчення дисципліни «Проектування зварних конструкцій» необхідні знання з таких дисциплін: «Технологічні процеси зварювального виробництва», «Технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали», «Механіка зварних з'єднань».

Дисципліна «Проектування зварних конструкцій» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін «Кваліфікаційна атестація», «Магістерська практика» та до написання магістерської роботи.

**Ключові слова:** *проектування, зварні конструкції, розрахунок, технологічні процеси.*

### Annotation

The discipline " Design of welded constructions " envisages students acquiring knowledge about the methods of designing and calculating welded structures.

The program of the educational discipline " Design of welded constructions " is designed for students who have studied the mechanics of welded joints, equipment and technology of various welding methods and related processes, technological processes of welding production.

he program of the educational discipline " Design of welded constructions " provides for the comprehensive application of acquired competencies for solving applied problems, development, implementation and maintenance of the system of designing welded structures . Mastering the course provides professional competences for performing qualifying work.

To study the discipline " Design of welded constructions ", knowledge of the following disciplines is required: " Technological processes of welding production ", " Technology and equipment of fusion welding and welding materials ", "Mechanics of welded joints".

The discipline " Design of welded constructions " is interdisciplinary in nature, it provides preparation for students to study the educational disciplines "Qualification attestation ", "Master's practice " and to write a master's thesis.

Keywords: design , welded constructions, calculation, technological processes.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 13 - «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів - 2		<b>Рік підготовки</b>	
Змістових модулів - 3		1-й	1-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: <a href="http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/applied-mechanics.html">http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/applied-mechanics.html</a>	Спеціальність 132 «Матеріалознавство» Освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	<b>Семестри</b>	
		1-й	1-й
<b>Лекції</b>			
30 год.		14 год.	
<b>Практичні</b>			
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Немає		30 год.	14 год.
Загальна кількість годин - 120			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 12	Освітній рівень: <b>другий (магістерський)</b>	<b>Самостійна робота</b>	
		180 год.	212 год.
		<b>Індивідуальні завдання: год.</b>	
		-	-
		<b>Види контролю: екзамен</b>	
		<b>Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</b>	

## **2. Мета навчальної дисципліни**

2.1 Метою вивчення навчальної дисципліни «Якість, атестація та сертифікація зварювального виробництва» є формування у студентів згідно зі проектом стандарту спеціальності 132 «Матеріалознавство», до введення в дію офіційного затвердженого стандарту вищої освіти, таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

– Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

Загальні компетентності:

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03 Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК 05 Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК 01 Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення

ФК 04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

ФК 07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

ФК 12 Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали, технологічні процеси зварювального виробництва, теорія процесів зварювання, «Основи конструювання машин», «Технологічні процеси зварювального виробництва», «Теорія процесів зварювання», «Технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали», контроль якості зварювання.

## **4. Очікувані результати навчання**

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

ПРН 02 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН 04 Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.

ПРН 05 Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики.

ПРН 06 Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження під як під керівництвом так і самостійно.

ПРН 07 Розробляти та реалізовувати проекти у сфері матеріалознавства та з дотичних до матеріалознавства міждисциплінарних напрямів, визначати цілі та потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності. ПРН 15 Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

ПРН 11 Використовувати сучасні методи- для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

ПРН 14 Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів.

ПРН 16 Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

ПРН 17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

ПРН 18 Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

ПРН 19 Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.



## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Проектування зварних балок і стійок.

Тема 1. Предмет і зміст дисципліни, її роль у формуванні спеціаліста-зварювальника. Основні проблеми та схеми проектування зварних конструкцій за допустимими напруженнями, граничним станом та за Європейськими нормами.

Джерела інформації: [1] – стор. 5-9, 31-36, 279-285.

Тема 2. Визначення розрахункових сил в балці: реакцій опір, поперечних сил та згинальних моментів, за допомогою епюр і ліній впливу.

Джерела інформації: [1] – стор. 301-308.

Тема 3. Оптимізація перерізу. Умови міцності, жорсткості та економічності, обґрунтування вибору класу міцності сталі та висоти балки.

Джерела інформації: [1] – стор. 308-313.

Тема 4. Обґрунтування розмірів пояска. Перевірка міцності через нормальні, дотичні, еквівалентні та місцеві напруження

Джерела інформації: [1] – стор. 308-313.

Тема 5. Загальна та місцева стійкість зварної балки: перевірка, розстановка ребер жорсткості та поперечних зв'язків. Конструювання опор балки.

Джерела інформації: [1] – стор. 313-316.

Тема 6. Розрахунок та проектування зварних з'єднань балки: поясні шви, стики - технологічні, конструктивні, монтажні, шви, що приварюють пояски та ребра жорсткості

Джерела інформації: [1] – стор. 322-324, 336-352.

Тема 7 Розрахунок і проектування зварних стійок суцільного перерізу.

Джерела інформації: [1] – стор. 353-365.

Тема 8. Розрахунок і проектування зварних стійок складового перерізу.

Джерела інформації: [1] – стор. 365-371.

Тема 9. Розрахунок та проектування зварних вузлів стійок: бази та оголовку, з'єднувальних елементів, консолей.

Джерела інформації: [1] – стор. 365-372.

Тема 10. Розрахунок та проектування зварних з'єднань стійок.

Джерела інформації: [1] – стор. 370-371.

### Змістовий модуль 2. Проектування зварних ферм та листових конструкцій. Особливості проектування та випробувань зварних з'єднань суднокорпусних конструкцій.

Тема 11. Схема розрахунку та проектування зварних ферм: призначення, особливості, типи, умови статичної визначеності, визначення навантажень в стержнях ферм, проектування стержнів.

Джерела інформації: [1] – стор. 440-453.

Тема 12. Розрахунок та проектування вузлів зварних ферм: типи вузлів, конструювання та розрахунок зварних з'єднань.

Джерела інформації: [1] – стор. 453-467.

Тема 13. Схема розрахунку та проектування зварних листових конструкцій: резервуарів, цистерн, трубопроводів, конструювання та розрахунок зварних з'єднань.

Джерела інформації: [1] – стор. 514-554.

Тема 14. Основні відомості о класифікаційних товариствах. Структура і зміст Правил класифікаційних товариств.

Джерела інформації: [конспект лекцій].

Тема 15. Схема проектування зварних з'єднань суднових конструкцій згідно Правил Регістру судноплавства та інших класифікаційних товариств.

Джерела інформації: [2] – стор. 149-155.

Тема 16. Механічні випробування основного металу згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств

Джерела інформації: [3] – стор. 295-299.

Тема 17. Механічні випробування зварних з'єднань згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств

Джерела інформації: [3] – стор. 364-377.

Тема 18. Нормування механічних властивостей основного та наплавленого металу, зварних з'єднань згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств

Джерела інформації: [3] – стор: 306-309, 364, 378..

### 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	інд	с.р		л	л.р.	пр	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1.</b>													
<b>Змістовий модуль 1. Проектування зварних балок і стійок</b>													
<b>Тема 1.</b> Предмет і зміст дисципліни, її роль у формуванні спеціаліста-зварювальника. Основні проблеми та схеми проектування зварних конструкцій за допустимими напруженнями, граничним станом та за Європейськими нормами.	6	1	-	-	-	5	90	8	-	-	-	7	
<b>Тема 2.</b> Визначення розрахункових сил в балці: реакцій опір, поперечних сил та згинальних моментів, за допомогою епюр і ліній впливу.	8	1	-	2	-	5			-	2	-	7	
<b>Тема 3.</b> Оптимізація перерізу. Умови міцності, жорсткості та економічності, обґрунтування вибору класу міцності сталі та висоти балки.	11	2	-	4	-	5			-	2	-	7	
<b>Тема 4.</b> Обґрунтування розмірів пояски. Перевірка міцності через нормальні, дотичні, еквівалентні та місцеві напруження	11	2	-	4	-	5			-	2		7	
<b>Тема 5.</b> Загальна та місцева стійкість зварної балки: перевірка, розстановка ребер жорсткості та поперечних зв'язків. Конструювання опор балки.	7	2	-	-	-	5			-	-		7	

<b>Тема 6.</b> Розрахунок та проектування зварних з'єднань балки: поясні шви, стики - технологічні, конструктивні, монтажні, шви, що приварюють пояски та ребра жорсткості	11	2	-	4	-	5			-	2	-	7
<b>Тема 7.</b> Розрахунок і проектування зварних стійок суцільного перерізу.	11	2	-	4	-	5			-	2	-	7
<b>Тема 8.</b> Розрахунок і проектування зварних стійок складового перерізу.	9	2	-	2	-	5			-	2	-	7
<b>Тема 9.</b> Розрахунок та проектування зварних вузлів стійок: бази та оголовку, з'єднувальних елементів, консолю.	9	2	-	2	-	5			-	-	-	7
<b>Тема 10.</b> Розрахунок та проектування зварних з'єднань стійок.	7	2	-	-	-	5			-	-	-	7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>70</b>
<b>Змістовий модуль 2. Проектування зварних ферм та листових конструкцій. Особливості проектування та випробувань зварних з'єднань суднокорпусних конструкцій</b>												
<b>Тема 11.</b> Схема розрахунку та проектування зварних ферм: призначення, особливості, типи, умови статичної визначеності, визначення навантажень в стержнях ферм, проектування стержнів.	7	2	-	-	-	5	60	6	-	-	-	6
<b>Тема 12.</b> Розрахунок та проектування вузлів зварних ферм: типи вузлів, конструювання та розрахунок зварних з'єднань.	9	2	-	2	-	5			-	-	-	6
<b>Тема 13.</b> Схема розрахунку та проектування зварних листових конструкцій: резервуарів, цистерн,	9	2	-	2	-	5			-	-	-	7

трубопроводів, конструювання та розрахунок зварних з'єднань.													
<b>Тема 14.</b> Основні відомості о класифікаційних товариствах. Структура і зміст Правил класифікаційних товариств.	6	1	-	-	-	5	-		-	-	-	7	
<b>Тема 15.</b> Схема проектування зварних з'єднань суднових конструкцій згідно Правил Регістру судноплавства та інших класифікаційних товариств.	10	1	-	4	-	5			-	2	-	7	
<b>Тема 16.</b> Механічні випробування основного металу згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств	6	1	-	-	-	5			-	-	-	7	
<b>Тема 17.</b> Механічні випробування зварних з'єднань згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств	6	1	-	-	-	5			-	-	-	6	
<b>Тема 18.</b> Нормування механічних властивостей основного та наплавленого металу, зварних з'єднань згідно Правил Регістра судноплавства та інших класифікаційних товариств	7	2	-	-	-	5			-	-	-	6	
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>122</b>	
<b>Модуль 2</b>													
<b>Курсовий проект</b>													
<b>Змістовий модуль 1. Проектування зварної двотаврової балки</b>													
<b>Етап 1.</b> Визначення розрахункових сил в балці: реакцій опір, поперечних сил та згинальних моментів	15	-	-	-	-	15	15	-	-	-		15	

<b>Етап 2.</b> Оптимізація перерізу, обґрунтування вибору класу міцності сталі та висоти балки. Перевірка міцності через нормальні, дотичні, еквівалентні та місцеві напруження	15	-	-	-	-	15	15					15
<b>Етап 3.</b> Перевірка загальної та місцевій стійкості балки. Проектування зварних з'єднань балки. Проектування опорних плит.	15	-	-	-	-	15	15					15
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>45</b>	-	-	-	-	<b>45</b>	<b>45</b>	-	-	-	-	<b>45</b>
<b>Змістовий модуль 2. Проектування зварної стійки з консолю</b>												
<b>Етап 4.</b> Проектування перерізу зварної стійки. Проектування з'єднувальних елементів, бази та оголовка стійки. Проектування зварних з'єднань стійки.	15	-	-	-	-	15	15	-	-	-		15
<b>Етап 5.</b> Визначення навантажень в стержнях ферм, проектування стержнів.	15	-		-	-	15	15					15
<b>Етап 6.</b> Проектування вузлів зварної ферми, конструювання та розрахунок зварних з'єднань.	15					15	15					15
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>45</b>	-	-	-	-	<b>45</b>	<b>45</b>	-	-	-	-	<b>45</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	-	-	-	-	<b>90</b>	<b>90</b>	-	-	-	-	<b>90</b>
<b>Всього за 1-й семестр</b>	<b>240</b>	<b>30</b>	-	<b>30</b>	-	<b>180</b>	<b>240</b>	<b>14</b>	-	<b>14</b>	-	<b>212</b>

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

## 5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Визначення розрахункових сил в балці: реакцій опор, поперечних сил, згинальних моментів. Джерела інформації: [1]- стор. 303 – 308, 336-341.	2	2
2.	Оптимізація перерізу зварної двотаврової балки: визначення класу міцності сталі та висоти балки, визначення розмірів пояса. Джерела інформації: [1]- стор. 308 - 313, 341 – 343.	4	2
3.	Обґрунтування розмірів пояса. Перевірка міцності через нормальні, дотичні, еквівалентні та місцеві напруження Джерела інформації: [1]- стор. 312- - 319, 344 – 347	4	2
4.	Проектування зварних з'єднань двотаврової балки. Джерела інформації: [1]- стор. 322 - 324, 347 - 350.	4	2
5.	Проектування стійки суцільного перерізу Джерела інформації: [1]- стор. 353 - 364.	4	2
6.	Проектування стійки складового перерізу. Джерела інформації: [1]- стор. 365 - 375.	2	2
7.	Розрахунок та проектування зварних вузлів стійок: бази та оголовку, з'єднувальних елементів, консолю: [1] – стор. 365-372	2	
8.	Проектування зварної ферми: визначення перерізів стержнів, проектування вузлів. Джерела інформації: [1]- стор. 440 - 474	2	-
9.	Проектування зварної горизонтальної цистерни. Джерела інформації: [1]- стор. 514 - 560	2	-
10.	Проектування зварних з'єднань секції корпусу судна. Джерела інформації: [2], стор. 149 – 155	4	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>	<b>14</b>

## 5.3 Самостійна робота Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	20	20

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
2	Підготовка до практичних робіт	20	30
3	Курсовий проект	90	90
4	Виконання контрольної роботи	-	42
5	Підготовка до ПМК	30	-
6	Підготовка до іспиту	20	30
<b>Разом</b>		<b>180</b>	<b>212</b>

## 6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання практичної роботи та презентації результатів виконаних практичних робіт (письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних 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 практичному 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 завдань практичних 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 студентів та їх оцінювання

### Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

### Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

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

### Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
25	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
10	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 студент слабо орієнтується в матеріалах.

0	Роботу не виконано.
---	---------------------

### 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

### Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	10 роб. × 4 балів = 40 балів	7 роб. × 4 балів = 28 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 10 балів = 10 балів 2 МКР × 10 балів = 10 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 32 бала = 32 бала
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

### 7.2 Критерії оцінювання курсового проекту

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність дослідження предметної галузі; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням курсової роботи. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи.
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність

		чітко сформульованої проблеми; адекватність дослідження предметної галузі; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням курсової роботи. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	15	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Ілюстративна частина	20	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог, що висуваються.
	15	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями.
	10	Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається

		невпевненість.
	5	Ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати виконання проекту, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними розрахунків, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	35	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати виконання проекту, належно обґрунтовує положення проекту, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
	30	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати виконання проекту, належно обґрунтовує положення проекту, але допускає неточності у відповідях на запитання.
	25	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати виконання проекту, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення проекту.
	20	Студент неупорядковано викладає основні результати виконання проекту, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення проекту.
	15	Студент неупорядковано викладає основні результати виконання проекту, робить спроби аргументувати положення проекту, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	10	Студент демонструє задовільні знання з теми виконання проекту, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії та належно обґрунтувати положення проекту
	5	Студент неупорядковано викладає основні результати виконання проекту, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

### 7.3 Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

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

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1	T2	Практична робота № 1	4	Практична робота № 1	4
	T3	Практична робота № 2	4	Практична робота № 2	4
	T4	Практична робота № 3	4	Практична робота № 3	4
	T6	Практична робота № 4	4	Практична робота № 4	4
	T7	Практична робота № 5	4	Практична робота № 5	4
	T8	Практична робота № 6	4	Практична робота № 6	4
	T9	Практична робота № 7	4	-	
	T1- T10	Поточний модульний контроль	10	-	
ЗМ 2	T12	Практична робота № 8	4	-	
	T13	Практична робота № 9	4	-	
	T15	Практична робота № 10	4	Практична робота № 7	4

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
	T11- T18	Поточний модульний контроль	10	-	
	T1- T18	-		Контрольна робота	32
Підсумковий контроль	Тест		40	Тест	40
<b>Сума</b>			<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

### 9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор.

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

### 10. Рекомендовані джерела інформації

#### Основна література

1. Чертов І.М. Зварні конструкції: підручник. - Київ: Арістей, 2006. – 376 с.
2. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций. -М.: Высшая школа, 1971.- 760 с.
3. Єрмолаєв Г.В. Міцність зварних з'єднань: Підручник. – Миколаїв: НУК, 2007.- 220с.
4. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови

морських суден. Том 2. – Київ, 2000. - 609 с.

5. Ермолаев Г.В., Христенко В.Н. Сварные конструкции: Учебное пособие. - Николаев: НКИ, 1988. - 35 с.

### Допоміжна

5. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. -- М.: Высшая школа, 1982. -

6. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. - М.: Высшая школа, 1985. –

### Інформаційні ресурси в інтернет

Сайт ХФ НУК:<http://kb.nuos.edu.ua>

Розробники:

.....к.т.н., професор НУК.....



.....Ермолаев Г.В.

доцент НУК



Лой С.А.

## Питання для модульного контролю

### Контрольні питання до 1-го змістового модуля

1. Схема проектування зварних конструкцій за допустимими напруженнями
2. Схема проектування зварних конструкцій за граничним станом
3. Схема проектування зварних конструкцій за Європейськими нормами
4. Визначення розрахункових сил в балках
5. Умова жорсткості зварної двотаврової балки
6. Умова економічності зварної двотаврової балки
7. Оптимізація зварної двотаврової балки за класом міцності сталі і висотою перерізу
8. Умова міцності балки за нормальними напруженнями
9. Умова міцності балки за дотичними напруженнями
10. Умова міцності балки за еквівалентними напруженнями
11. Умова міцності балки за місцевими напруженнями
12. Загальна стійкість двотаврової балки, умови та забезпечення
13. Місцева стійкість полиць і стінки двотаврової балки, умови та забезпечення
14. Проектування зварних технологічних стиків двотаврової балки
15. Проектування зварних конструктивних стиків двотаврової балки
16. Проектування зварних монтажних стиків двотаврової балки
17. Розрахунок і проектування швів, що з'єднують полиці і стінку двотаврової балки
18. Проектування швів, що з'єднують ребра з полицями і стінкою двотаврової балки
19. Розрахунок і проектування шарнірних опор двотаврової балки
20. Схема розрахунку і проектування зварних стійок суцільного перерізу при осьовому стискуванні
21. Схема розрахунку і проектування зварних стійок суцільного перерізу при осьовому стискуванні зі згинанням
22. Схема розрахунку і проектування зварних стійок складового перерізу при осьовому стискуванні
23. Схема розрахунку і проектування зварних стійок складового перерізу при осьовому стискуванні зі згинанням
24. Розрахунок і проектування оголовку зварної стійки
25. Розрахунок і проектування бази зварної стійки
26. Розрахунок і проектування консолі зварної стійки
27. Розрахунок і проектування зварних з'єднань стійки

### Контрольні питання до 2-го змістового модуля

1. Схема розрахунку і проектування зварних ферм



2. Розрахунок і проектування вузлів зварних ферм
3. Схема розрахунку і проектування зварних вертикальних циліндричних резервуарів
4. Схема розрахунку і проектування зварних горизонтальних циліндричних резервуарів
5. Схема розрахунку і проектування зварних трубопроводів
6. Структура і зміст Правил Регістра
7. Особливості проектування зварних з'єднань суднових конструкцій за Правилами Регістра
8. Визначення характеристик міцності при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
9. Визначення характеристик пластичності при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
10. Визначення характеристик тріщиностійкості при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
11. Визначення характеристик стійкості проти механічного старіння при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
12. Нормування характеристик механічних властивостей сталей звичайної міцності за Правилами Регістра судноплавства
13. Нормування характеристик механічних властивостей сталей підвищеної міцності за Правилами Регістра судноплавства
14. Нормування характеристик механічних властивостей високоміцних сталей за Правилами Регістра судноплавства
15. Механічні випробування наплавленого металу за Правилами Регістра судноплавства
16. Визначення характеристик міцності при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
17. Визначення характеристик пластичності при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
18. Визначення характеристик тріщиностійкості при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
19. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань сталей звичайної міцності за Правилами Регістра судноплавства
20. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань сталей підвищеної міцності за Правилами Регістра судноплавства
21. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань високоміцних сталей за Правилами Регістра судноплавства