

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія"  
із спеціальності 132 – "Матеріалознавство"  
із спеціалізації "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"  
"Проектування зварних конструкцій"  
270 год. / 9 кредитів ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. практичних робіт)**

**Навчальний контент**

**Змістовий модуль 1. Проектування зварних балок**

**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.

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

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

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

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

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

**Змістовий модуль 2. Проектування зварних стійок.**

**Тема 7.** Розрахунок і проектування зварних стійок суцільного перерізу.

**Тема 8.** Розрахунок і проектування зварних стійок складового перерізу.

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

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

### **Змістовий модуль 3. Проектування зварних ферм та листових конструкцій.**

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

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

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

### **Змістовий модуль 4. Особливості проектування та випробувань зварних з'єднань суднокорпусних конструкцій**

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

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

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

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

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

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія"  
із спеціальності 132 – "Матеріалознавство"  
із спеціалізації "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"  
"Проектування зварних конструкцій"  
270 год. / 9 кредитів ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. практичних робіт)**

**Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення розрахункових сил в балці: реакцій опор, поперечних сил, згинальних моментів.	2
2	Оптимізація перерізу зварної двотаврової балки: визначення класу міцності сталі та висоти балки, визначення розмірів пояса.	2
3	Перевірка міцності і стійкості зварної двотаврової балки	2
4	Проектування зварних з'єднань двотаврової балки.	4
5	Проектування стійки суцільного перерізу	4
6	Проектування стійки складового перерізу.	4
7	Проектування зварної ферми: визначення перерізів стержнів, проектування вузлів.	4
8	Проектування зварної горизонтальної цистерни.	4
9	Проектування зварних з'єднань секції корпусу судна.	4
	Разом	<b>30</b>

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія"  
із спеціальності 132 – "Матеріалознавство"  
із спеціалізації "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"  
"Проектування зварних конструкцій"  
270 год. / 9 кредитів ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. практичних робіт)**

**Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Схеми проектування зварних конструкцій за допустимими напруженнями, за граничним станом та за Європейськими нормами	16
2	Побудова ліній впливу реакцій опор, перерізуючих сил та згинальних моментів в балках.	16
3	Умови міцності, жорсткості, економічності Оптимізація зварної двотаврової балки за класом міцності сталі і висотою перерізу	16
4	Перевірка міцності балки за нормальними, дотичними, еквівалентними та місцевими напруженнями.	18
5	Загальна та місцева стійкість полиць і стінки двотаврової балки, умови та забезпечення.	18
6	Проектування зварних стиків двотаврової балки, розрахунок и проектування швів, що з'єднують полиці і стінку двотаврової балки.	18
7	Розрахунок і проектування зварних стійок суцільного перерізу при осьовому стискуванні та при осьовому стискуванні зі згинанням	18
8	Розрахунок і проектування зварних стійок складового перерізу при осьовому стискуванні та при осьовому стискуванні зі згинанням.	18
9	Розрахунок і проектування вузлів та зварних з'єднань стійки	18
10	Розрахунок і проектування вузлів зварних ферм.	18
11	Розрахунок і проектування зварних циліндричних резервуарів та трубопроводів.	18
12	Проектування зварних з'єднань суднових конструкцій за Правилами Регістра	18
	<b>Разом</b>	<b>210</b>

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія"  
із спеціальності 132 – "Матеріалознавство"  
із спеціалізації "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"  
"Проектування зварних конструкцій"  
270 год. / 9 кредитів ЕКТС  
(30 год. лекцій, 30 год. практичних робіт)**

**Завдання для поточного та підсумкового 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 и 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

**Контрольні питання до 2-го змістового модуля**

1. Схема розрахунку і проектування зварних стійок суцільного перерізу при осьовому стискуванні
2. Схема розрахунку і проектування зварних стійок суцільного перерізу при осьовому стискуванні зі згинанням
3. Схема розрахунку і проектування зварних стійок складового перерізу при осьовому стискуванні
4. Схема розрахунку і проектування зварних стійок складового перерізу при осьовому стискуванні зі згинанням

5. Розрахунок і проектування оголовку зварної стійки
6. Розрахунок і проектування бази зварної стійки
7. Розрахунок і проектування консолі зварної стійки
8. Розрахунок і проектування зварних з'єднань стійки

### **Контрольні питання до 3-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

### **Контрольні питання до 4-го змістового модуля**

1. Структура і зміст Правил Регістра
2. Особливості проектування зварних з'єднань суднових конструкцій за Правилами Регістра
3. Визначення характеристик міцності при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
4. Визначення характеристик пластичності при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
5. Визначення характеристик тріщиностійкості при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
6. Визначення характеристик стійкості проти механічного старіння при механічних випробуваннях основного металу за Правилами Регістра
7. Нормування характеристик механічних властивостей сталей звичайної міцності за Правилами Регістра судноплавства
8. Нормування характеристик механічних властивостей сталей підвищеної міцності за Правилами Регістра судноплавства
9. Нормування характеристик механічних властивостей високоміцних сталей за Правилами Регістра судноплавства
10. Механічні випробування наплавленого металу за Правилами Регістра судноплавства
11. Визначення характеристик міцності при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
12. Визначення характеристик пластичності при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
13. Визначення характеристик тріщиностійкості при механічних випробуваннях зварних з'єднань за Правилами Регістра судноплавства
14. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань сталей звичайної міцності за Правилами Регістра судноплавства

15. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань сталей підвищеної міцності за Правилами Регістра судноплавства
16. Нормування характеристик механічних властивостей зварних з'єднань високоміцних сталей за Правилами Регістра судноплавства