

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут
Кафедра зварювального виробництва

T81618



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Складально-зварювальне оснащення

Assembly and welding equipment

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
тип дисципліни	обов'язкова
мова викладання	українська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 “Механічна інженерія” спеціальності 131 “Прикладна механіка”, освітньо-професійна програма “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів”.

"12 " квітня 2023 року. 14 с.

Розробник: ДРАГАН С.В., канд. техн. наук, професор НУК, в. о. зав. кафедри зварювального виробництва

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів”

канд. техн. наук, професор НУК

 С.В. Драган

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” розглянуто на засіданні кафедри зварювального виробництва

Протокол № 9 від «11» травня 2023 р.

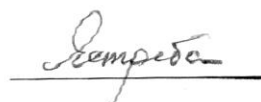
В.о завідувача кафедри

 С.В. Драган

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” розглянуто Навчально-методичною радою кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від «24» 05 2023 р.

/ Голова

 О.В. Бондаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

 А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «24» 05 2023 р.

Голова НМР НУК

 Є.І. Трушляков

ЗМІСТ

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

ВСТУП

Анотація

Освітньо-професійною програмою “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів” підготовки магістрів передбачено набуття студентами навичок критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій машин на основі знання та використання сучасних аналітичних методів і методик, зокрема здатності проектувати засоби технічного оснащення інноваційного характеру або модернізувати існуючі засоби для зварювального виробництва в судно- та машинобудуванні.

Робоча програма навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” розрахована на студентів, які вивчили фахові технологічні дисципліни, передбачені підготовкою бакалаврів за спеціальністю 131 “Прикладна механіка” за освітньо-професійною програмою “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів”. Програма навчальної дисципліни передбачає отримання наступних програмних результатів навчання: застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження машин в галузі машинобудування та суміжних галузях знань; виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення; розробляти засоби технологічного оснащення для реалізації інноваційних зварювальних технологій.; здійснювати оптимальний вибір та комплектацію засобів технологічного оснащення для різних умов зварювання та споріднених процесів.

Дисципліна “Складально-зварювальне оснащення” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до розробки відповідних розділів кваліфікаційної випускної роботи магістра.

Зміст робочої програми переглянуто та перероблено відповідно до зміни ОПП “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів” та навчального плану, затверджених у 2022 р.

Ключові слова: *зварювання, технологічна оснастка, розрахунки, деталі, механізми.*

Annotation

The educational and professional program "Engineering of welding and related processes" provides for students to acquire the skills of critical analysis and forecasting of performance parameters of new and existing mechanical structures of machines based on knowledge and use of modern analytical methods and techniques, in particular, the ability to design innovative technical equipment or modernize existing means for welding production in shipbuilding and machine building.

The work program of the educational discipline "Assembly and welding equipment" is designed for students who have studied the specialized technological disciplines provided for the preparation of bachelors in the specialty 131 "Applied mechanics" under the educational and professional program "Engineering of welding and related processes". The program of the academic discipline provides for obtaining the following learning outcomes: applying specialized conceptual knowledge of the latest methods and techniques of designing, analyzing and researching machines in the field of mechanical engineering and related fields of knowledge; perform research and design work and/or develop technological support for the process of their production; to develop means of technological equipment for the implementation of innovative welding technologies.; to carry out the optimal selection and completion of technological equipment for various conditions of welding and related processes.

The discipline "Assembly and welding equipment" is interdisciplinary in nature, it provides preparation of students for the development of relevant sections of the master's qualification thesis.

The content of the work program has been revised and reworked in accordance with the changes to the OPP "Engineering of welding and related processes" and the curriculum approved in 2022.

Key words: welding, technological equipment, calculations, details, mechanisms.

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		1-й	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 131 – Прикладна механіка Освітньо-професійна програма Інжиніринг зварювання та споріднених процесів	Семестр	
		1-й	
		Лекцій	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Нема		15 год.	
		Практичні, семінарські	
		30 год.	-
Загальна кількість годин - 120		Лабораторні	
		-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5	Освітній рівень: другий(магістерський)/	Самостійна робота	
		75 год.	
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» таких компетентностей:

- 1) ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- 2) ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності);
- 3) ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог;
- 4) ФК 8. Здатність проектувати або модернізувати засоби технологічного оснащення зварювального виробництва.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є фахові дисципліни дисциплін, передбачені ОПП «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 131 Прикладна механіка галузі знань 13 Механічна інженерія.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни “Складально-зварювальне оснащення” передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- 1) РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;
- 2) РН2. Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;
- 3) РН15. Розробляти засоби технологічного оснащення для реалізації інноваційних зварювальних технологій.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Складально-зварювальна оснастка.

Тема 1. Вступ. Склад, призначення та класифікація складально-зварювальної оснастки. Методика проектування та модернізації складально-зварювальної оснастки. [2], с. 12 – 18, 20 – 22; [2], с. 19 – 20, 23 – 29, 46 – 49.

Тема 2. Базування деталей та вузлів у складально-зварювальних пристроях. Визначення розрахункових сил у складально-зварювальних стендах та кондукторах. [1], с. 5 – 13; [2], с. 29 – 42.

Тема 3. Конструкція та розрахунок механічних та механізованих притискачів. Механічні підсилювачі для механізованих приводів притискачів. [2], с. 126 – 143.

Тема 4. Методики розрахунку типових складально-зварювальних стендів та кондукторів. [1], с. 34 - 50; [2], с. 105 – 115, 170- 178.

Змістовий модуль 2.

Пристрої для розміщення зварних виробів та зварювальних апаратів

Тема 5. Конструкція та методика розрахунку роликів обертачів (стендів). [1], с. 51 - 58; [2], с. 223 – 232.

Тема 6. Конструкція та розрахунок кантувачів, позиціонерів та обертачів. [2], с. 190 – 212 .

Тема 7. Пристрої для пересування зварювальних апаратів та стріли-носії. Конструкція та методика розрахунку механізмів підйомно-поворотних колон і зварювальних візків. Особливості засобів технологічного оснащення потокових ліній. [1], с. 76 - 87; [2], с. 233 -257 [3], с. 123 – 152.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	п.з.	с.р.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Складально-зварювальна оснастка.				
Тема 1. Вступ. Склад, призначення та класифікація складально-зварювальної оснастки. Методика проектування та модернізації складально-	5	1		4

зварювальної оснастки.				
Тема 2. Базування деталей та вузлів у складально-зварювальних пристроях. Визначення розрахункових сил у складально-зварювальних стендах та кондукторах.	16	2	4	10
Тема 3. Конструкція та розрахунок механічних та механізованих притискачів. Механічні підсилювачі для механізованих приводів притискачів	22	4	4	14
Тема 4. Методики розрахунку типових складально-зварювальних стендів та кондукторів.	17	1	4	12
Разом за змістовим модулем 1.	60	8	12	40
Змістовий модуль 2. Пристрої для розміщення зварних виробів та зварювальних апаратів				
Тема 5. Конструкція та методика розрахунку роликів обертачів (стендів).	14	2	4	8
Тема 6. Конструкція та розрахунок кантувачів, позиціонерів та обертачів.	29	4	10	15
Тема 7. Пристрої для пересування зварювальних апаратів та стріли-носії. Конструкція та методика розрахунку механізмів підйомно-поворотних колон і зварювальних візків. Особливості засобів технологічного оснащення потокових ліній.	17	1	4	12
Разом за змістовим модулем 2	60	7	18	35
Усього годин	120	15	30	75

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. Базування деталей та вузлів у складально-зварювальних пристроях. Визначення розрахункових сил у складально-зварювальних стендах та кондукторах.	4
2	Тема 3. Конструкція та розрахунок механічних та механізованих притискачів. Механічні підсилювачі для механізованих приводів притискачів	4
3	Тема 4. Розрахунки типових складально-зварювальних стендів та кондукторів.	4
4	Тема 5. Розрахунок роликів обертачів (стендів).	4
5	Тема 6. Розрахунки кантувачів, позиціонерів та обертачів.	10

6	Тема 7. Розрахунки механізмів підйомно-поворотних колон і зварювальних візків.	4
	Разом	30

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Норматив	Денна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1 год. на 1 лек.	7
2	Підготовка до практичних занять	2 год. на 1 заняття.	23
3	Підготовка до поточного модульного контролю	30 год. на 1 захід	30
4	Підготовка до екзамену	до 30 год. на 1 захід	15
	Разом		75

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

Методи навчання:

- лекція;
- практичне заняття;
- частково-пошуковий.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

- - метод евристичних питань (МЕВ);
- - практична робота;
- стандартизовані тести;
- комплексний іспит.

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 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 практичних завдань.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичне завдання

Бал	Критерії оцінювання
5	Завдання виконане у встановлений термін, самостійно, чітко сформований алгоритм розв'язання завдання. Застосовувалися коректні методи отримання результатів, виконаний їх аналіз.
4	Завдання виконане у встановлений термін, самостійно. Студент виконав завдання згідно з відомим алгоритмом, іноді після консультації викладача. Завдання виконане в цілому правильно, є деякі помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат. Виконано аналіз отриманих результатів.
3	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання згідно з відомим алгоритмом після консультації викладача. Завдання виконане в цілому правильно, але містить помилки, які можуть впливати на кінцевий результат. Висновки є неповними або містять неточності та помилки.
2	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання після консультації викладача. Отримані результати містять помилки, висновки є неповними.
1	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, висновки відсутні.
0	Завдання не виконувалося.

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	8	7	6	5	4	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна форма
Виконання Практичних завдань	8 завд. × 5 балів = 40 балів
Поточний	2 МКР × 10 балів = 20 балів

модульний контроль	
Всього	60

Підсумковий контроль у формі комплексного іспиту

Підсумковий контроль складається з тестування (10 тестових завдань) та усної відповіді на 3 контрольних питання.

Тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
9 - 10	Студент вільно володіє матеріалом, здатний критично аналізувати конструкції засобів технологічного оснащення для зварювання на основі знання та використання відомих аналітичних методик, знає сучасні методики розрахунку технологічної оснастки, уміє виконувати розрахунки на міцність і жорсткість елементів конструкцій і механізмів типових засобів технологічного оснащення, застосовувати нормативні та довідкові дані при розробці вузлів і механізмів оснастки, уміє вибрати оптимальне обладнання для реалізації заданого технологічного процесу.
7 - 8	Студент здатний критично аналізувати конструкції засобів технологічного оснащення для зварювання на основі знання та використання відомих аналітичних методик, знає сучасні методики розрахунку технологічної оснастки, уміє виконувати основні розрахунки елементів конструкцій і механізмів типових засобів технологічного оснащення, застосовувати нормативні та довідкові дані при розробці вузлів і механізмів оснастки, вибирати та обґрунтувати обладнання для реалізації заданого технологічного процесу.
5 - 6	Студент знає сучасні методики розрахунку технологічної оснастки, уміє виконувати основні розрахунки елементів конструкцій і механізмів типових засобів технологічного оснащення, застосовувати довідкові дані при розробці вузлів і механізмів оснастки, вибрати обладнання для реалізації заданого технологічного процесу.
3 - 4	Студент орієнтується у методиках розрахунку технологічної оснастки, уміє виконувати основні розрахунки елементів конструкцій і механізмів типових засобів технологічного оснащення, користуватися довідковими даними при розробці вузлів і механізмів оснастки, вибрати обладнання для реалізації заданого технологічного процесу.
1 - 2	Студент в цілому має уявлення про методики розрахунку технологічної оснастки, уміє виконувати деякі розрахунки засобів технологічного оснащення, вибрати обладнання для реалізації заданого технологічного процесу.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T2	Практичне завдання № 1	5
	T3	Практичне завдання № 2	5
		Практичне завдання № 3	5
	T4	Практичне завдання № 4	5
ПМК		Тест № 1	10
ЗМ 2	T5	Практичне завдання № 5	5
	T6	Практичне завдання № 6	5
		Практичне завдання № 7	5
	T7	Практичне завдання № 8	5
ПМК		Тест № 2	10
Підсумковий контроль		Екзамен, в т.ч.	40
		Тестування	10
		Усна відповідь	30
Сума			100

9. Засоби навчання

Макети засобів технологічного оснащення

1. Складальна струбцина.
2. Силовий гідроциліндр.
3. Стенд для зварювання полотен.
4. Стенд для зварювання плоских панелей.

Демонстраційні плакати:

1. Верстати для механізованого складання та автоматичного зварювання таврових балок.

2. Технологічне устаткування механізованих потокових ліній виготовлення крупногабаритних площинних секцій.
3. Технологічне устаткування механізованої потокової лінії виготовлення малогабаритних площинних секцій.
4. Слайди і плакати засобів складально-зварювального оснащення.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Драган, С.В. Розрахунки вузлів і механізмів складально-зварювальної оснастки. Навчальний посібник/ С.В. Драган – Миколаїв: НУК, 2019. – 108 с.
2. Карпенко, А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві. Навчальний посібник. / А.С. Карпенко. – К.: Арістей, 2005. – 268 с.

Допоміжна література

3. Драган, С. В. Технологія зварювання суднових корпусних конструкцій (проектування і організація): навчальн. посібник. / С. В. Драган, Ж. Г. Голобородько, І. В. Сімутенков; під заг. ред. С.В. Драгана. – Миколаїв: НУК, 2017. – 328 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

<http://nuos.edu.ua>