

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

Кафедра зварювання

Т8320



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи

к.т.н., проф. Дудченко О.М.

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*

Робоча програма навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» 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. – 19 с.

Розробники: Лебедєв В.О., професор кафедри зварювання, докт. техн. наук,
Матвієнко М.В., доцент кафедри зварювання, канд. техн. наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

к.т.н., доц.

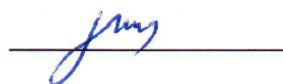


М.В. Матвієнко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» розглянуто на засіданні кафедри зварювання

Протокол № 14 від «13» травня 2022 р.

Завідувач кафедри



Єрмолаєв Г.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол №10 від «19» травня 2022 р.

Голова ХННІ ХФНУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022

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.....	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Засоби навчання.....	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

Вступ

Анотація

Дисципліною «Складально-зварювальне оснащення» передбачено набуття студентами знань про роботу з сучасним складальним та зварювальним оснащенням, яке використовується для вирішення задач зварювального виробництва.

Програма навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» розрахована на студентів, які вивчили основи конструювання машин, устаткування та технологію зварювання й споріднених процесів.

Програма навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач, розробку, впровадження і супровід технологій у зварювальному виробництві. Опанування курсу надає професійні компетенції для подальшого вивчення дисциплін професійної підготовки.

Для вивчення дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» необхідні знання з таких дисциплін: «Основи конструювання машин», «Теплові процеси зварювання», «Теорія процесів зварювання», «Технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали», «Технологічні процеси зварювального виробництва».

Дисципліна «Складально-зварювальне оснащення» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва», «Кваліфікаційна атестація», «Магістерська практика» та до написання магістерської роботи.

Ключові слова: *складальне оснащення, зварювальне оснащення, устаткування, проектування, технологічні процеси.*

Annotation

The discipline "Assembly and welding equipment" provides students with knowledge about working with modern assembly and welding equipment, which is used to solve problems of welding production.

The program of the discipline "Assembly and welding equipment" is designed for students who have learned the basics of designing machines, equipment and technology of welding and related processes.

The program of the discipline "Assembly and welding equipment" provides a comprehensive application of the acquired competencies for solving applied problems, development, implementation and maintenance of technologies in the welding industry. Mastering the course provides professional competencies for further study of training disciplines.

To study the discipline "Assembly and welding equipment" requires knowledge of the following disciplines: "Fundamentals of machine design", "Thermal welding

processes", "Theory of welding processes", "Technology and equipment for fusion welding and welding materials", "Technological processes of welding production".

The discipline "Assembly and welding equipment" is interdisciplinary, it prepares students to study disciplines "Design of technological processes of welding", "Qualification", "Master's practice" and to write a master's thesis.

Key words: *assembly equipment, welding equipment, equipment, design, 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 – 5	Галузь знань 13 - «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		1-й	1-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/applied-mechanics.html	Спеціальність 132 «Матеріалознавство» Освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	Семестри	
		1-й	1-й
Лекції			
1-й семестр – 30 год.		14 год.	
Практичні			
1-й семестр – 15 год.		6 год.	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає			
Загальна кількість годин - 150			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 1-й семестр – 3 самостійної роботи студента: 1-й семестр – 7	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		1-й семестр – 105 год.	130 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	-
		Види контролю: 1-й семестр – екзамен	
Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)			

2. Мета навчальної дисципліни

2.1 Метою вивчення навчальної дисципліни «Складально-зварювальне оснащення» 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:

КЗ.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК.11 Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: основи конструювання машин, технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали, технологічні процеси зварювального виробництва.

4. Очікувані результати навчання

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

ПРН01 Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

ПРН02 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН03 Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері матеріалознавства та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

ПРН05 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.

ПРН06 Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження під як під керівництвом так і самостійно.

ПРН11 Використовувати сучасні методи- для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

ПРН 12 Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН 13 Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

ПРН 15 Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

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.

ПРН19 Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови складально-зварювального оснащення. Установки для складання та зварювання виробів різних типів.

Тема 1 (2 год.). Класифікація і сфери застосування СЗО. Структура СЗО. Джерела інформації: [2]: стор. 3...25; [1]: стор. 91...126.

Тема 2. (2 год.). Монтаж та налагодження зварювального устаткування. Джерела інформації: [3]: стор. 257...264; [4]: стор. 57...86.

Тема 3. (2 год.). Технічна документація на розробку СЗО. Джерела інформації: [5]: стор. 435...437.

Тема 4. (2 год.). Установки для зварювання прямолінійних з'єднань. Джерела інформації: [2]: стор. 261...273; [1]: стор. 91...126.

Тема 5. (2 год.). Установки для зварювання кільцевих з'єднань на виробках типу оболонки і труб. Джерела інформації: [1]: стор. 127...185.

Тема 6. (2 год.). Установки для зварювання з'єднань складної форми. Джерела інформації: [2]: стор. 154-171.

Тема 7. (2 год.). Конструювання СЗО з застосуванням уніфікованих вузлів. Джерела інформації: [3]: стор. 50...70.

Змістовий модуль 2. Обладнання для комплексної автоматизації складально-зварювальних операцій та спеціальні види зварювальних установок.

Тема 8. (4 год.). Складально-зварювальні верстати для масового виробництва. Джерела інформації: [3] 116...124; [2]: стор. 25...29.

Тема 9. (4 год.). Поточні та автоматичні лінії в зварювальному виробництві. Джерела інформації: [2]: стор. 29...69.

Тема 10. (2 год.). Установки для променевого зварювання. Джерела інформації: [1]: стор. 223...225.

Тема 11. (2 год.). Установки для електрошлакового зварювання, наплавлення та литва. Джерела інформації: [4]: стор. 152...163.

Тема 12. (4 год.). Установки для зварювання в екстремальних умовах. Джерела інформації: [3]: стор. 233...257.

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.	лаб.	інд.	с.р.		л.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Загальні принципи побудови складально-зварювального оснащення. Установки для складання та зварювання виробів різних типів.										
Тема 1. Класифікація і сфери застосування СЗО. Структура СЗО.	7	2	-	-	5	7	1	-	-	6
Тема 2. Монтаж та налагодження зварювального устаткування.	7	2	-	-	5	7	1	-	-	6
Тема 3. Технічна документація на розробку СЗО.	7	2	-	-	5	7	1		-	6
Тема 4. Установки для зварювання прямолінійних з'єднань.	9	2	2	-	5	9	1	0,5	-	7,5
Тема 5. Установки для зварювання кільцевих з'єднань на výroбах типу оболонок і труб.	10	2	2	-	6	10	1	0,5	-	8,5
Тема 6. Установки для зварювання з'єднань складної форми.	10	2	2	-	6	10	1	1	-	8
Тема 7. Конструювання СЗО з застосуванням уніфікованих вузлів.	10	2	2	-	6	10	1	1	-	8
Разом за змістовим модулем 1	60	14	8	-	38	60	7	3	-	50
Змістовий модуль 2. Обладнання для комплексної автоматизації складально-зварювальних операцій та спеціальні види зварювальних установок.										
Тема 8. Складально-зварювальні верстати для масового виробництва.	18	4	-	-	14	18	2	-	-	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 9. Поточні та автоматичні лінії в зварювальному виробництві.	18	4	3	-	11	18	2	1	-	15
Тема 10. Установки для променевого зварювання.	18	2	2	-	14	18	1	1	-	16
Тема 11. Установки для електрошлакового зварювання, наплавлення та литва.	18	2	2	-	14	18	1	1	-	16
Тема 12. Установки для зварювання в екстремальних умовах.	18	4	-	-	14	18	1	-	-	17
Разом за змістовим модулем 2	90	16	7	-	67	90	7	3	-	80
Разом за семестр	150	30	15	-	105	150	14	6	-	130

Примітка. Для студентів заочної форми навчання викладаються 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-й семестр			
1	Розрахунок обертачів з горизонтальним шпинделем Джерела інформації: [6] – стор. 36-49	2	0,5
2	Розрахунок обертачів з вертикальним шпинделем Джерела інформації: [6] – стор. 10-16.	2	0,5
3	Розрахунок обертачів з нахиленим шпинделем Джерела інформації: [6] – стор. 16-21.	2	1
4	Розрахунок двостоякових обертачів та кантувачів Джерела інформації: [6] – стор. 21-27.	2	1
5	Розрахунок кантувачів з поворотною рамою Джерела інформації: [6] – стор. 27-30.	3	1
6	Розрахунок велосипедних візків Джерела інформації: [6] – стор. 30-34.	2	1
7	Розрахунок глагольних візків Джерела інформації: [6] – стор. 35-40.	2	1
Разом		15	6

5.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Означення: установка для автоматичного зварювання, поточна лінія, автоматична лінія. Функції зварювальної головки, модуля адаптації, маніпулятора зварювальної головки, системи контролю та реєстрації, маніпулятора виробу, складально-зварювального пристосування, зварювального джерела живлення, додаткового обладнання зварювальної установки, системи керування.	4	6
2	Фактори, що визначають тип та конструкцію зварювальних комплексів. Що є початковими даними для вибору системи адаптації. Функції замовника при проектуванні установки. Функції головного розробника при проектуванні установки. Правило базування деталей. Що таке головна базова поверхня? Що таке напрямна поверхня?	4	6
3	Принцип дії пневно-гідравлічного приводу затискача, пневно-гідравлічного приводу затискача прямої дії, пневно-гідравлічного приводу затискача послідовної дії.	4	6
4	Технічні вимоги до обертачів з наклонною вісю повороту, маніпуляторів, опозиціонерів, двухстійкових кантувачів з рухомими стійками.	6	8

5	Фактори, що визначають тип та конструкцію зварювальних комплексів. Вплив способу зварювання на конструкцію установки.	6	8
6	Комплект зварювального і допоміжного устаткування для наплавлення трубопровідної арматури, для зварювання полотнищ, балонів високого тиску, швів складної форми, кільцевих швів.	6	10
Разом		30	46

5.4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	14
2	Підготовка до практичних робіт	20	10
3	Підготовка до поточного модульного контролю	20	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	30	46
6	Підготовка до підсумкового контролю	20	30
Разом		105	130

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
Бал (ПМК2)	10	9	8	7	4	5	4	3	2	1
Бал (ПМК1)	15	13-14	12	10-11	9	7-8	6	4-5	3	1-2

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 лабораторних робіт	7 роб. × 5 балів = 35 балів	7 роб. × 5 балів = 35 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 10 балів = 10 балів 2 МКР × 15 балів = 15 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 25 балів = 25 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1	T1-T4	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	T5	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	T6	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	T7	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	T1- T7	Поточний модульний контроль	10		
ЗМ 2	T8- T9	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
	T10	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	T11- T12	Практична робота № 7	5	Практична робота № 7	5
	T8- T12	Поточний модульний контроль	15	Контрольна робота	25
Підсумковий контроль	Тест		40	Тест	40
Сума			100		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. **Куркин С.А.** Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций. Атлас [Текст]/ Куркин С.А., Ховов В. М., Рыбачук А. М. - Машиностроение, Москва. 1989. -335с.

2. **Николаев Г.А.** Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций [Текст]/ Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. – Учеб. пособие. – М. Высш. школа 1983, 334с.

3. **Карпенко А.С.** Технологічна оснастка у зварювальному виробництві навч. Посібник [Текст]/ А.С. Карпенко. –К.: Арістей, 2006, 272 с.

4. **Севбо П.И.** Комбинированные машины для сварочного производства [Текст]/ П.И. Севбо . –К, “Наукова думка”, 1975, 223с.

5. **Смилянский Г.Л.** Справочник проектировщика АСУ ТП [Текст]/ Г.Л. Смилянский / М.: Машиностроение, 1983. – 527 с.

6. **Матвієнко М.В.** Складально-зварювальне оснащення: Методичні вказівки до практичних занять для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 132 "Матеріалознавство". – Херсон: ХФ НУК, 2020. – 28 с.

Допоміжна література

7. Универсально-сборочные приспособления для сборочно-сварочных работ [Текст]/ В.А. Понаморев, И.С. Чугунихин, Ф.В. Бородин.: Альбом. М.: Машиностроение,1981-152 с.

8. **Севбо П.И.** Комплексная механизация и автоматизация сварочного производства [Текст]/ П.И. Севбо. –К., “Техника”, 1974, 416с.

9. **Рижов Р.М.** Складально-зварювальні верстати, установки і лінії [Текст]/ Р.М. Рижов, П.Ю. Сидоренко, В.В. Стесін //. – К., 2015. 111с.

Інформаційні ресурси в інтернет

Сайт ХФ НУК:<http://kb.nuos.edu.ua>

Питання для модульного контролю

Контрольні питання до 1-го змістового модуля

1. Функції маніпулятора зварювальної головки?
2. Що називають поточною лінією?
3. Що називають автоматичною установкою?
4. Класифікація автоматизованих зварювальних комплексів.
5. Причини використання автоматичних систем?
6. Правила виконання монтажних робіт СЗО.
7. Вплив умов виробництва на технічні характеристики зварювального устаткування.
8. Послідовність і зміст регламентних робіт при обслуговуванні СЗО.
9. Функції замовника при проектуванні установки
10. Фактори, що визначають тип та конструкцію зварювальних комплексів.
11. Учасники розробки СЗО та їх функції.
12. Порядок проведення дослідно-конструкторських робіт при створенні СЗО.
13. Компонування установок для виготовлення панелей.
14. Компонування установок для виготовлення полотнищ.
15. Компонування установок для зварювання повздовжніх швів оболонкових конструкцій.
16. Складально-зварювальне пристосування для зварювання листових та балочних конструкцій.
17. Компонування установок для поворотних кільцевих з'єднань
18. Компонування установок для не поворотних кільцевих з'єднань
19. Складально-зварювальне пристосування для зварювання кільцевих з'єднань.
20. Склад і комплектування установок для зварювання з'єднань складної форми.
21. Основні методи відтворення траєкторії руху
22. Компонування установок для виготовлення каністр
23. Компонування АЗК з уніфікованих.
24. Конструювання з використанням САПР
25. Вибір уніфікованих функціональних вузлів

Контрольні питання до 2-го змістового модуля

1. Визначення - машина комбінованої дії
2. Робочого цикл машин комбінованої дії.

3. Склад та структура машин комбінованої дії
4. Автоматичні лінії безперервної дії
5. Які передумови створення поточних ліній?
6. Структура поточних ліній.
7. Транспортні системи
8. Функції і складові частини установок для електронно-променевого зварювання.
9. Конструктивні заходи безпеки зварювальних робіт
10. Мобільні камери локального вакуумування.
11. Конструкція основних вузлів для установок електрошлакового зварювання
12. Конструктивні заходи безпеки зварювальних робіт.
13. Особливості конструкції вузлів установок для підводного зварювання.
14. Особливості конструкції вузлів установок для зварювання у космосі.
15. Конструктивні методи забезпечення безпеки зварювальних робіт.