

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Проректор з науково-
педагогічної роботи

Слободян С.О.

Код РНПД Т 71622

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Технологія та устаткування зварювання тиском
Technology and equipment of pressure welding

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова викладання: українська

Миколаїв – 2026

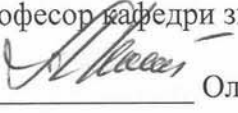
Робоча програма освітнього компонента «Технологія та устаткування зварювання тиском» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G9 Прикладна механіка, освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів».

"20" 03. 2026 року. – 16 с.

Розробник: Лабарткава О. В. канд. техн. наук, доцент кафедри зварювального виробництва.

Проект робочої програми освітнього компонента «Технологія та устаткування зварювання тиском» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» Костін Олександр Михайлович, к.т.н., професор кафедри зварювального виробництва.

Гарант освітньої програми  Олександр КОСТІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском» розглянуто на засіданні кафедри зварювального виробництва

Протокол № 9 від «20» 03. 2026 р.

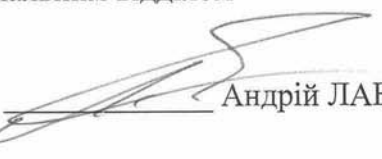
В.о. завідувача кафедри  Станіслав ДРАГАН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском» розглянуто навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 7 від «20» 03 2026 р.

Голова  Олексій ЯСТРЕБА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робочу програму навчальної дисципліни «Технологія та устаткування зварювання тиском» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 3 від «25» 03. 2026 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

© Лабарткава О.В., 2026 рік

© НУК, 2026 рік

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.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	17
9. Засоби навчання	17
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою “Інжиніринг зварювання та споріднених процесів” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами наступних компетентностей: знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; навички здійснення безпечної діяльності; здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації; здатність використовувати знання в галузі фізико-хімічних, термодформаційних та металургійних процесів для обґрунтованого призначення способів і технологічних параметрів зварювання і споріднених процесів; здатність використовувати знання в галузі механіки, електротехніки і теорії процесів зварювання, а також технології зварювання та споріднених процесів для призначення типового устаткування для реалізації технології зварювання, наплавлення та напильовання.

Програма навчальної дисципліни “Технологія та устаткування зварювання тиском” розрахована на студентів, які вивчили вищу математику, фізику, основи технології матеріалів і матеріалознавство, теплові процеси зварювання, теорію процесів зварювання та зварювальні джерела живлення.

Програма передбачає отримання наступних результатів навчання: застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам; знання про фізико-технологічні особливості термодформаційних процесів отримання з’єднань або поверхонь при зварювання тиском; знання про вплив хімічного складу основного металу на формування шва та фізико-хімічні процеси при зварюванні, алгоритму вибору і технології виготовлення конструкцій зварюванням тиском; уміння вибирати типове устаткування та тип джерела живлення для зварювання тиском найбільш поширених у промисловості сталей, сплавів та кольорових металів.

Дисципліна “Технологія та устаткування зварювання тиском” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення наступних фахових дисциплін: контроль якості зварювання, виробництво зварних конструкцій, спеціальні способи зварювання та паяння матеріалів, автоматизація та роботизація зварювального виробництва, атестація, сертифікація та якість зварювального виробництва, а також для розробки відповідних розділів кваліфікаційної випускної роботи бакалавра.

Ключові слова: зварювання тиском, зварні з’єднання, зварювальне устаткування, технологія зварювання.

Abstract

The "Welding and related processes engineering" educational program for bachelor's training provides students with the following competencies: knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activity; evaluate and ensure the quality of performed works; skills of performing safe activities; the ability to make the optimal choice of technological equipment, complete set of technical complexes, have a basic understanding of the rules of their operation; the ability to use knowledge in the field of physico-chemical, thermo-deformation and metallurgical processes for the reasonable assignment of methods and technological parameters of welding and related processes; the ability to use knowledge in the field of mechanics, electrical engineering and the theory of welding processes, as well as welding technology and related processes for the purpose of typical equipment for the implementation of welding, surfacing and spraying technology.

The program of the study discipline "Technology and equipment of pressure welding" is designed for students who have studied higher mathematics, physics, the basics of material technology and materials science, thermal processes of welding, the theory of welding processes and welding power sources.

The program provides for obtaining the following learning outcomes: apply regulatory and reference data to control compliance of technical documentation, products and technologies with standards, technical conditions and other regulatory documents; knowledge of the physical and technological features of thermo-deformation processes of obtaining joints or surfaces during pressure welding; knowledge about the influence of the chemical composition of the base metal on the formation of the seam and physico-chemical processes during welding, the selection algorithm and the technology of manufacturing structures by pressure welding; the ability to choose typical equipment and type of power source for pressure welding of the most widely used steels, alloys and non-ferrous metals in industry.

The discipline "Pressure welding technology and equipment" is interdisciplinary in nature, it provides preparation for students to study the following professional disciplines: welding quality control, production of welded structures, special methods of welding and brazing of materials, automation and robotics of welding production, certification, certification and quality of welding production , as well as for the development of relevant sections of the bachelor's thesis.

Key words: pressure welding, welded joints, welding equipment, welding technology.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання/заочна форма навчання		
Кількість кредитів – 3	Галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво	обов’язкова		
Модулів – 1		Рік підготовки:		
Змістових модулів – 2		4-й		
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G9 Прикладна механіка	Семестр		
		7-й	7-й	
Лекцій				
30 год.		8 год.		
Загальна кількість годин 90		Освітня програма «Технологія та устаткування зварювання тиском»	Практичні	
			15 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Рівень вищій освіти: перший (бакалаврський)	Самостійна робота		
		45 год.	78 год.	
		Вид контролю		
		Екзамен		
		Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Технологія та устаткування зварювання тиском” є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
2. ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності;
3. ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;
4. ФК11. Здатність використовувати знання в галузі фізико-хімічних, термодифузійних та металургійних процесів для обґрунтованого призначення способів і технологічних параметрів зварювання і споріднених процесів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: вища математика, фізика, опір матеріалів, основи технології матеріалів і матеріалознавство, теплові процеси зварювання, теорія процесів зварювання та зварювальні джерела живлення, технологія та обладнання зварювання плавленням та зварювальні матеріали, механіка зварних з'єднань.

4. Очікувані результати навчання

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

1. РН7) застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

2. РН17) Знання про фізико-технологічні властивості процесів отримання з'єднань або поверхонь;

3. РН20) Уміння вибирати типові устаткування та тип джерела живлення для зварювання або споріднених технологій.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Технологія та обладнання зварювання тиском

Змістовий модуль 1. Фізичні умови, металургійні та технологічні основи зварювання тиском.

Тема 1. Предмет та зміст дисципліни. Класифікація способів контактного зварювання та область їх застосування [1], с. 5 – 10, 36-38, 69-74, 82-84; [3], с. 4 – 30; [4], с. 3 – 9; [5].

Тема 2. Холодний металевий контакт. Сутність та методи активації поверхонь. Фізичні умови отримання зварного з'єднання [3], с. 14 – 16, 38 - 40, 54 - 55; [4], с. 10 – 12.

Тема 3. Стадії формування з'єднань при контактному та стиковому зварюванні. Взаємодія механічної та електричної енергії з металом при зварюванні [2], с. 3 – 5, 41 – 42, 60-61, 72 – 74; [3], с. 32 – 44; [4], с. 23 – 34.

Тема 4. Контактний та омичний опір та їх роль в процесі нагрівання. Кінетика змінення електричного опору в процесі контактного та стикового зварювання [3], с. 16 – 21, 55 - 67; [4], с. 13 – 17.

Тема 5. Тепловий баланс при зварюванні тиском, електричні та температурні поля. Роль пластичної деформації на формування з'єднань [3], с. 21 – 37, 57 - 69; [4], с. 26 – 28, 32 – 34.

Тема 6. Особливості зварювання різних груп металевих конструкційних матеріалів. Основи вибору режимів зварювання [3], с. 30 – 31, 37 – 38, 94 – 110; [4], с. 34 – 38.

Тема 7. Основи технології стикового зварювання. Формування з'єднань при стиковому зварюванні. Основні параметри процесу зварювання. Розрахунок режимів зварювання [2], с. 72 – 100; [3], с. 132 – 143, [4], с. 34 – 38.

Змістовий модуль 2. Технологія, обладнання та якість з'єднань при зварюванні тиском.

Тема 8. Технологія, обладнання та циклограми стикового зварювання. Енергетика контактів, що зварюються [1], с. 5 – 22; [2], с. 111 – 133; [3], с. 132 – 134, 216 -224; [4], с. 166 – 172, 175 – 184.

Тема 9. Технологія, обладнання та циклограми точкового зварювання. Вибір режимів зварювання [1], с. 36 – 50, 69 – 81; [2], с. 5 – 40, 134 - 147; [3], с. 74 – 78, 194 – 202; [4], с. 82 – 97, 120 -174; [6 - 9].

Тема 10. Технологія та обладнання рельєфного зварювання. Типи рельєфів. Основні параметри процесу зварювання. Циклограми процесу [2], с. 42 – 59, 148 -150; [3], с. 107 – 109, 118 – 122; [4], с. 98 – 102, 146 – 166; [13].

Тема 11. Типові конструкції та технологічна послідовність при точковому та рельєфному зварюванні. Технологічне оснащення та методи антикорозійного захисту виробів [3], с. 78 – 83, 124 – 132; [4], с. 106 – 116.

Тема 12. Технологія та обладнання шовного зварювання. Циклограми процесу. Розрахунок режимів зварювання [1], с. 82 – 96; [2], с. 61 – 69, 151 -153; [3], с. 102– 109, 112 – 113, 207 – 214; [4], с. 102 – 106, 146 – 166; [12].

Тема 13. Машини та обладнання для контактного зварювання, їх конструктивні та технологічні особливості. Основи проектування технологічного процесу зварювання [1], с. 96 – 111; [2], с. 151 – 153; [3], с. 74 – 78, 132 -134, 263 – 274, 276– 279, 343 - 345; [4], с. 194 – 211, 237 – 240; [11, 15].

Тема 14. Класифікація дефектів зварних з'єднань, методи попередження та їх вплив на міцність зварних з'єднань [2], с. 70 – 72, 101 - 103; [3], с. 45 – 53, 71 – 73, 143 – 146, 331 - 338; [4], с. 214 – 217; [10, 14].

Тема 15. Методи, програми контролю, нормативні документи та правила оцінки якості зварних з'єднань [1], с. 23 – 36, 111 – 123; [2], с. 103 – 108; [3], с. 301 – 331; [4], с. 217 – 225; [5 - 7].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	прак.	с.р.		л	прак.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Технологія та обладнання зварювання тиском.								
Змістовий модуль 1. Фізичні умови, металургійні та технологічні основи зварювання тиском.								
Тема 1. Предмет та зміст дисципліни. Класифікація способів контактного зварювання та область їх застосування.	7	2	2	3		4		6
Тема 2. Холодний металевий контакт. Сутність та методи активації поверхонь. Фізичні умови отримання зварного з'єднання.	5	2		4				6
Тема 3. Стадії формування з'єднань при контактному та стиковому зварюванні. Взаємодія механічної та електричної енергії з металом при зварюванні.	5	2		4				6
Тема 4. Контактний та омічний опір та їх роль в процесі нагрівання. Кінетика зміння електричного опору в процесі контактного та стикового зварювання.	7	2	2	3				6
Тема 5. Тепловий баланс при зварюванні тиском, електричні та температурні поля. Роль пластичної деформації на формування з'єднань.	5	2		4				6

Тема 6. Особливості зварювання різних груп металевих конструкційних матеріалів. Основи вибору режимів зварювання.	5	2		4				5
Тема 7. Основи технології стикового зварювання. Формування з'єднань при стиковому зварюванні. Основні параметри процесу зварювання. Розрахунок режимів зварювання.	7	2	2	3			1	5
Разом за змістовим модулем 1	45	14	6	25	45	4	1	40
Змістовий модуль 2. Технологія, обладнання та якість з'єднань при зварюванні тиском.								
Тема 8. Технологія, обладнання та циклограми стикового зварювання. Енергетика контактів, що зварюються.	6	2	2	2				5
Тема 9. Технологія, обладнання та циклограми точкового зварювання. Вибір режимів зварювання.	6	2	2	2			1	4
Тема 10. Технологія та обладнання рельєфного зварювання. Типи рельєфів. Основні параметри процесу зварювання. Циклограми процесу.	6	2	2	2			1	4
Тема 11. Типові конструкції та технологічна послідовність при точковому та рельєфному зварюванні. Технологічне оснащення та методи антикорозійного захисту виробів.	5	2		3				5
Тема 12. Технологія та обладнання шовного зварювання. Циклограми процесу. Розрахунок режимів зварювання.	6	2	2	2			1	4
Тема 13. Машини та обладнання для контактного зварювання, їх конструктивні та технологічні особливості. Основи проектування	5	2		3				5

технологічного процесу зварювання.								
Тема 14. Класифікація дефектів зварних з'єднань, методи попередження та їх вплив на міцність зварних з'єднань.	5	2		3				5
Тема 15. Методи, програми контролю, нормативні документи та правила оцінки якості зварних з'єднань.	6	2	1	3				6
Разом за змістовим модулем 2	45	16	9	20	45	4	3	38
Разом за курсом	90	30	15	45	90	8	4	78

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступне заняття. Підготовка до роботи, налагоджування, технічне обслуговування машин для контактного зварювання.	2
2	Дослідження роботи машини для електроконтактного стикового зварювання.	2 (*1)
3	Експериментальне визначення технічних характеристик контактних машин.	2
4	Дослідження роботи машини для точкового зварювання МТ-1215.	2 (*1)
5	Дослідження роботи регулятора циклу зварювання РЦС-403.	2
6	Дослідження роботи конденсаторної машини ТКМ-4 для точкового зварювання.	2 (*1)
7	Дослідження роботи контактної шовної машини типу МШ-2201.	2 (*1)
8	Дослідження роботи засобів захисту від перевантаження та вмикальних засобів машин контактного зварювання.	1
Разом		15 (*4)

Примітка. *для заочної форми навчання.

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти в процесі самостійної роботи, включається в завдання поточного контролю разом із навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Денна форма навчання

Розподіл годин самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год. / 1 год. занять;
- самостійне опрацювання лекційних матеріалів – 0,5 год. / 1 год. занять;
- виконання практичних робіт – 2 год. / 1 практична робота;
- підготовка до контрольних заходів – 7 год. на 1 захід;
- підготовка до екзамену – 7 год. на 1 захід.

Розподіл годин самостійної роботи для заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 2 год. / 1 год. занять;
- самостійне опрацювання лекційних матеріалів – 1 год. / 1 год. занять;
- виконання практичних робіт – 2 год. / 1 практична робота;
- підготовка до контрольних заходів – 10 год. на 1 захід;
- підготовка до екзамену – 15 год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	7,5	30
2	Самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни	7,5	15
3	Підготовка до виконання практичних робіт	16	8
4	Підготовка до контрольних заходів	7	10
5	Підготовка до екзамену	7	15
Разом		45	78

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Виконання індивідуального науково-дослідного завдання робочою програмою не передбачено.

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

Методи навчання:

- лекція;
- практична робота;
- дослідницький.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

- - метод евристичних питань (МЕВ);
- стандартизовані тести;
- завдання для проведення практичних робіт на обладнанні;
- 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 завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, які заплановані РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, яка передбачена чинним законодавством.

Рівні підсумкової оцінки заліку з дисципліни

Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100- points scale of University	Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale
90-100 (творчий рівень)/(creative level)	A (відмінно) / (excellent)
82-89 (високий рівень)/(high level)	B (дуже добре) / (very good)
74-81 (добрий рівень)/(good level)	C (добре) / (good)
64-73 (середній рівень)/(average level)	D (посередньо) / (average)
60-63 (задовільний рівень)/(satisfactory level)	E (задовільно) / (satisfactorily)
35-59 (низький рівень)/(low level)	FX (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)
1-34 (незадовільний рівень)/(unsatisfactory level)	F (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)

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

Практична робота (для денної та заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
1	2
5 *10	Робота самостійно виконана у встановлений термін, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів та проведений аналіз результатів.
4 *8	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконав практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описав спостереження; в цілому правильно склав звіт та зробив висновки.
3 *6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів відповідно інструкції, іноді після консультації з викладачем; описав спостереження, але складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
2 *4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів відповідно інструкції; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1 *2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Примітка. *для заочної форми навчання.

Поточний модульний контроль у формі тестування

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

Форма контролю	Максимальна кількість балів	Максимальна кількість балів
	Денна форма	Заочна форма
	1-й модуль	1-й модуль
Виконання практичних робіт	8*5 = 40	4*10 = 40
Поточний модульний контроль	10	---
Контрольна робота	10	20
Всього	60	60

Контрольна робота (для денної та заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
1	2
8-10 * 16-20	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
<u>5-7</u> * 10-15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі та логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
<u>3-4</u> *	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
<u>1-2</u> * 1-5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент с орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано.

Примітка. *для заочної форми навчання.

Підсумковий контроль у формі комплексного іспиту

Підсумковий контроль складається з тестування (30 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
1	2
9-10	Студент вільно володіє матеріалом, знає принцип роботи, конструкцію усіх типів обладнання для зварювання тиском, фізичну сутність способів зварювання тиском, загальні принципи вибору та використання обладнання, основи технології зварювання сталей, сплавів різного структурного класу та кольорових металів, вміє обгрунтовано призначити циклограми та розрахувати режими зварювання, які для заданого способу зварювання забезпечать якісне формування зварного з'єднання.
7-8	Студент знає принцип роботи та конструкцію усіх типів обладнання для зварювання тиском, фізичну сутність способів зварювання тиском, загальні принципи вибору та використання обладнання, основи технології зварювання сталей, сплавів різного структурного класу та кольорових металів, вміє обгрунтовано призначити циклограми та розрахувати режими зварювання, які для заданого способу зварювання забезпечать якісне формування зварного з'єднання.
5-6	Студент знає принцип роботи та конструкцію усіх типів обладнання для зварювання тиском, фізичну сутність способів зварювання тиском, загальні принципи вибору та використання обладнання, має уявлення про основи технології зварювання сталей, сплавів різного структурного класу та кольорових металів, може призначити циклограми та режими зварювання, які для заданого способу зварювання забезпечать якісне формування зварного з'єднання.
3-4	Студент знає принцип роботи та конструкцію усіх типів обладнання для зварювання тиском, фізичну сутність способів зварювання тиском, має уявлення про загальні принципи вибору та використання обладнання та основи технології зварювання сталей, сплавів різного структурного класу та кольорових металів, може вибрати режими зварювання, які для заданого способу зварювання забезпечать якісне формування зварного з'єднання.
1-2	Студент в цілому має уявлення про принцип роботи та конструкцію основних типів обладнання для зварювання тиском, фізичну сутність способів зварювання тиском, має уявлення про загальні принципи вибору та використання обладнання та основи технології зварювання сталей, сплавів різного структурного класу та кольорових металів, може вибрати режими зварювання, які для заданого способу зварювання забезпечать якісне формування зварного з'єднання.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Модуль 1

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1÷7	Практичні роботи № 1, 2, 3	3 *5 = 15	Практичні робота № 2	10
ЗМ 2	T8÷15	Практичні роботи № 4 ÷ 8	5 *5 = 25	Практичні роботи № 4, 6, 7	3*10 = 30
ПМК		Тест № 1	10	---	
-		Контрольна робота	10	Контрольна робота	20
Підсумковий контроль		Комплексний іспит	40	Комплексний Іспит	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

1. Діючі зразки зварювального устаткування:
 - 1.1. Машини зварювання тиском— МТ-1215, ОСА-5, ТКМ-4, МШ-2201.
 - 1.2. Регулятор циклу зварювання – РЦС-403, баластний реостат РБ-300.
 - 1.3. Багатофункціональне джерело живлення PS-5000.
2. Матеріали:
 - 2.1. Планки з низьковуглецевої та легованої сталі, титану, міді тощо.
3. Контрольно-вимірювальна апаратура, інструменти:
 - 3.1. Лінійка, електросекундомір, секундомір, штангенциркуль, мікрометр, універсальний шаблон зварювальника УШС-3 (або УШС-4).
 - 3.2. Амперметри, вольтметри, ватметри, професійні тестери, осцилографи тощо.
4. Демонстраційні матеріали:
 - 4.1. Плакати: електричні, пневматичні, механічні та конструктивні схеми зварювального обладнання, циклограми типових способів зварювання, техніка та технологія виконання зварювання тощо.
 - 4.2. Слайди: типове зварювальне обладнання та їх технічні характеристики, відео стандартизованих технологічних процесів зварювання.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бугаєнко Б. В. Технології та устаткування зварювання тиском: Навчальний посібник / Б. В. Бугаєнко, А. М. Тубальцев, Є. А. Бутурля. – Миколаїв : НУК, 2018. – 135 с.
2. Биковський О.Г. Технологія та обладнання електричного контактного зварювання: Навчальний посібник / О.Г. Биковський, Д. М. Лутов, І.В. Пінковський. К.: Техніка, 2001.-240 с.
3. Технологія та обладнання електричного контактного зварювання / Під ред. Б.Д. Орлова. – М.: Машинобудування, 1986. – 352 с.
4. Гуляєв А.И. Технологія та обладнання контактного зварювання: Підручник. - М: Машинобудування, 1985. - 254 с.

Допоміжна література

5. ISO 18278-1:2022 Resistance welding — Weldability — Part 1: General requirements for the evaluation of weldability for resistance spot, seam and projection welding of metallic materials.
6. ISO 18278-2:2016 Resistance welding — Weldability — Part 2: Evaluation procedures for weldability in spot welding.
7. ISO 18278-3:2017 Resistance welding – Weldability - Part 3: Evaluation procedures for weldability in spot weld bonding.
8. ISO 14373:2024 Resistance welding — Procedure for spot welding of uncoated and coated low carbon steels.

Інформаційні ресурси в інтернет

4. Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://paton.org.ua/>

К.т.н., доц. кафедри
зварювального виробництва



Олександр ЛАБАРТКАВА