

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Обладнання та технології зварювального виробництва»

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

_____ В.Г. Прушківський

“ _____ ” _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування обладнання з інженерії поверхні

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 Прикладна механіка

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Відновлення та підвищення зносостійкості
деталей і конструкцій»

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний ін-т ЗНТУ, Інженерно-фізичний фак-т

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 2018 рік

Робоча програма «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма (спеціалізація) Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій.

„05” вересня, 2018 року – 16 с.

Розробник: Антонюк Д.А., д.е.н., к.т.н., доцент, професор каф. ОТЗВ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Обладнання і технології зварювального виробництва»

Протокол від. “ ____ ” _____ 2018 року № ____

Завідувач кафедри _____ (О.В. Овчинніков)

“ ____ ” _____ 2018 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 131 Прикладна механіка

Протокол від. “ ____ ” _____ 20__ року № ____

“ ____ ” _____ 2018 року Голова _____ (О.В. Климов)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

 “ ____ ” _____ 20__ року Керівник групи _____ (_____) (підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>131 Прикладна механіка</u> <u>Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання: курсовий проект (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 135 (4,5)		1-й	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		14 год.	2
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		14 год.	4
		Самостійна робота	
60 год.	84		
Індивідуальні завдання: КП			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 28:105 (0,27)

для заочної форми навчання – 6:129 (0,047)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Проектування обладнання з інженерії поверхні” є отримання системи знань, умінь та практичних навичок в галузі конструктивних особливостей вузлів обладнання для різних способів наплавлення, напилення, покриттів та основ їх проектування.

Завданнями дисципліни є забезпечення знань студентам: принципів роботи обладнання інженерії поверхні, особливостей конструкції устаткування моделей минулих та сучасних українських і закордонних виробників; питань проектування, розрахунку, виготовлення та експлуатації як основних складових обладнання для наплавлення та напилення (наконечників, сопел, пальників, подавальних механізмів, флюсової апаратури, систем стеження за стиком, блоків керування тощо), так і напівавтоматів та автоматів у цілому.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

- здатність розробляти заходи поліпшення стану виробничого середовища та індивідуального захисту робітників, що виконують зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;

- здатність розробляти заходи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та режими захисту виробничого персоналу;

фахові компетентності:

- здатність використовувати базові уявлення про різноманітність технологічних процесів зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;

- здатність використовувати сучасні уявлення про методологію проектування технологічних процесів зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;

- здатність призначати засоби технологічного устаткування;

- здатність розробляти сучасні технологічні процеси виготовлення, відновлення і підвищення зносостійкості деталей і конструкцій;

- здатність проводити технічне нормування технологічних процесів;

- здатність виконувати техніко-економічне порівняння варіантів технологічних процесів;

- здатність оформляти технологічні документи на процеси складання, зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення, модифікування поверхонь виробів та контролю якості;

- здатність планувати виробничі площі;

- здатність використовувати сучасні уявлення про методологію модернізації і проектування нестандартної оснастки для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;

- здатність складати схеми базування та закріплення заготовок у пристроях;

- здатність визначати розрахункові параметри пристроїв виконуючого обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;
- здатність виконувати розрахунки та конструювати функціональні елементи обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів;
- здатність проектувати пристрої обертання, кантування і пересування виробів та технологічного обладнання;
- здатність вирішувати інженерні задачі в галузі зварювання та споріднених процесів і технологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Склад, призначення та класифікація обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Тема 1. Склад, призначення та класифікація виконуючого і допоміжного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Змістовий модуль 2. Методика модернізації та проектування обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів

Тема 1. Проектування нестандартного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Тема 2. Базування деталей та вузлів у функціональних пристроях.

Тема 3. Забезпечення точності виготовлення виробів при зварюванні, наплавленні, напиленні, зміцненні та модифікуванні поверхонь виробів.

Змістовий модуль 3. Визначення розрахункових параметрів пристроїв виконуючого і допоміжного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Тема 1. Визначення параметрів пристроїв виконуючого обладнання.

Тема 2. Визначення параметрів пристроїв допоміжного обладнання.

Тема 3. Визначення конструктивних елементів функціонального та допоміжного обладнання.

Тема 4. Визначення параметрів систем забезпечення технологічного процесу.

Змістовий модуль 4. Розрахунок та конструювання функціональних елементів обладнання

Тема 1. Конструкція та розрахунок несучих елементів обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Тема 2. Конструкція та розрахунок установочних елементів обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.

Тема 3. Конструкція та розрахунок обладнання взаємного переміщення виробу та робочого органу.

Тема 4. Конструкція та розрахунок розпилювачів.

Тема 5. Конструкція та розрахунок механізмів подавання компактних матеріалів.

Тема 6. Конструкція та розрахунок механізмів подавання дисперсного матеріалу.

Тема 7. Конструкція та розрахунок систем подавання робочих газів.

Тема 8. Конструкція та розрахунок систем електроживлення робочих органів обладнання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Склад, призначення та класифікація обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів												
Тема 1. Склад, призначення та класифікація виконуючого і допоміжного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів	15	3		2		10	17	1				16
Разом за змістовим модулем 1	15	3		2		10	17	1				16

Змістовий модуль 2. Методика модернізації та проектування обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів											
Тема 1. Проектування нестандартного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів	14	2		2		10	11	1		2	8
Тема 2. Базування деталей та вузлів у функціональних пристроях	6	1				5	8				8
Тема 3. Забезпечення точності виготовлення виробів при зварюванні, наплавленні, напиленні, зміцненні та модифікуванні поверхонь виробів	8	1		2		5	8				8
Разом за змістовим модулем 2	28	4		4		20	27	1			24
Разом за модулем 1	43	7		6		30	44	2		2	40

Модуль 2											
Змістовий модуль 3. Визначення розрахункових параметрів пристроїв виконуючого і допоміжного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів											
Тема 1. Визначення параметрів пристроїв виконуючого обладнання	5,5	0,5		2		3	5				5
Тема 2. Визначення параметрів пристроїв допоміжного обладнання	5,5	0,5		2		3	5				5
Тема 3. Визначення конструктивних елементів функціонального та допоміжного обладнання	3,5	0,5				3	5				5
Тема 4. Визначення параметрів систем забезпечення технологічного процесу	3,5	0,5				3	5				5
Разом за змістовим модулем 3	18	2		4		12	20				20
Змістовий модуль 4. Розрахунок та конструювання функціональних елементів обладнання											
Тема 1. Конструкція та розрахунок несучих елементів обладнання для зварювання, наплавлення, напилення,	3	1		2		3	3				3

зміцнення та модифікування поверхонь виробів.											
Тема 2. Конструкція та розрахунок установочних елементів обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.		1				3	3				3
Тема 3. Конструкція та розрахунок обладнання взаємного переміщення виробу та робочого органу.		0,5				2	3				3
Тема 4. Конструкція та розрахунок розпилювачів.		0,5				2	3				3
Тема 5. Конструкція та розрахунок механізмів подавання компактних матеріалів.		0,5		2		2	5			2	3

Тема 6. Конструкція та розрахунок механізмів подавання дисперсного матеріалу		0,5			2	3				3
Тема 7. Конструкція та розрахунок систем подавання робочих газів		0,5			2	3				3
Тема 8. Конструкція та розрахунок систем електроживлення робочих органів обладнання.		0,5			2	3				3
Разом за змістовим модулем 4	84	5	4		18	26		2		24
Разом за модулем 2	52	7	8		30	46		2		44
Усього годин	88	14	14		60	90	2	4		84
ІНДЗ	45			45		45			45	
Екзамен										
Усього годин	133*	14	14	45	60	135	2	4	45	84

*- 2 год – інші види на л/р

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	–	–

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	–	–

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Експериментальне та розрахункове визначення характеристик зварювального напывавтомату ПДГ-312У3	3	2
2	Експериментальне та розрахункове визначення характеристик зварювального апарату А-1416	4	2
3	Експериментальне та розрахункове визначення характеристик зварювального трактору АДФ-1000	4	-
4	Вивчення будови та принципів розрахунку установки для електрошлакового зварювання	3	-
	Разом	14	-

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Склад, призначення та класифікація виконуючого і допоміжного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів	10	16
2	Проектування нестандартного обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів	10	8
3	Базування деталей та вузлів у функціональних пристроях	5	8
4	Забезпечення точності виготовлення виробів при зварюванні, наплавленні, напиленні, зміцненні та модифікуванні поверхонь виробів	5	8
5	Визначення параметрів пристроїв виконуючого обладнання	3	5
6	Визначення параметрів пристроїв допоміжного обладнання	3	5
7	Визначення конструктивних елементів функціонального та допоміжного обладнання	3	5
8	Визначення параметрів систем забезпечення технологічного процесу	3	5
9	Конструкція та розрахунок несучих елементів обладнання для зварювання, наплавлення,	3	3

	напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.		
10	Конструкція та розрахунок установочних елементів обладнання для зварювання, наплавлення, напилення, зміцнення та модифікування поверхонь виробів.	3	3
11	Конструкція та розрахунок обладнання взаємного переміщення виробу та робочого органу.	2	3
12	Конструкція та розрахунок розпилювачів.	2	3
13	Конструкція та розрахунок механізмів подавання компактних матеріалів.	2	3
14	Конструкція та розрахунок механізмів подавання дисперсного матеріалу	2	3
15	Конструкція та розрахунок систем подавання робочих газів	2	3
16	Конструкція та розрахунок систем електроживлення робочих органів обладнання.	2	3
	Всього	60	84

9. Індивідуальні завдання

Підготовка курсового проекту за запропонованими темами.

10. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладу, частково-пошуковий, евристичний, дослідницький.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студенти повинні знати основи теорії формування з'єднань при зварюванні плавленням та тиском, конструкцію зварювального обладнання та технологію зварювання різних металів і сплавів; а також вміти застосовувати набуті знання при проектуванні технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій, налагоджуванні та експлуатації зварювальних машин.

12. Засоби оцінювання

Систему контролю складають: тестування, екзамен, усне опитування (співбесіда), реферати, електронні презентації, семінари у форматі «круглих столів». За часом педагогічний контроль передбачає поточний, тематичний, модульний і підсумковий.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота																Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	100
4	4	6	6	6	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	

T1, T2 ... T16 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл. О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016 – 26 с.

2. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 1 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 14 с.

3. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 2 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 10 с.

4. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 3 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 14 с.

5. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 4 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 14 с.

6. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 5 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 10 с.

7. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 6 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 18 с.

8. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 7 з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 18 с.

9. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Проектування обладнання з інженерії поверхні» для студентів освітньої програми «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 18 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Александров О.Г. Проективання та експлуатація обладнання для дугового зварювання / О.Г. Александров, Д.А. Антонюк: Навчальний посібник. – Львів: Новий світ – 2000, 2011. – 312 с.

2. Четрчко А.И. Основы рационального проектирования оборудования для автоматической и механизированной электрической сварки и наплавки / А.И. Четрчко. – К.: Наукова Думка. – 1989. – 240 с.

3. Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие / Под ред. В.В. Смирнова. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 656 с.

4. Севбо П.И. Конструирование и расчет механического и сварочного оборудования / П.И. Севбо. – К.: Наукова Думка, 1978. – 400 с.

5. Четрчко А.И. Оборудование для механизированной сварки и наплавки / А.И. Четрчко, Б.Е. Патон, Б.А. Тимченко. – М.: Машиностроение, 1981. – 264 с.

Допоміжна

1. Чвертко А.И. Унифицированное оборудование для автоматической и механизированной дуговой сварки и наплавки / А.И. Чвертко, В.А. Тимченко. – К.: Наукова Думка. – 1987. – 191 с.
2. Чвертко А.И. Аппаратура для механизированной дуговой электрошлаковой сварки и наплавки / А.И. Чвертко, Б.Е. Патон, М.Н. Бельфор, Г.М. Гологовский. – К.: Наукова Думка. – 1978. – 200с
3. Технология и оборудование контактной сварки / Б. Д. Орлов и др. – М.: Машиностроение, 1986г. – 352с.
4. Расчет и конструирование машин контактной сварки / Л. В. Глебов, Н. А. Пескарев, Д. С. Файгенбаум – Ленинград: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1981. – 423 с.
5. Трансформаторы для электрической контактной сварки / З. А. Рыськова, П. Д. Федоров, В. И. Жимерева – Л.: Энергоатомиздат. Ленигр. отделение, 1990. – 424 с.
6. Устройство и эксплуатация контактных машин / Л. В. Глебов, Ю. И. Филиппов, П. Л. Чулошников – Ленинград: Энергоатомиздат. Ленинград. отделение, 1987. – 307 с.
7. Специальные методы сварки: учеб. пособ. / Г. А. Николаев, Н. А. Ольшанский – Москва: Машиностроение, 1975. – 230 с.
8. Биковський О.Г. Довідник зварника / О. Г. Биковський, І. В. Пінковський – К.: Техніка, 2002. – 336 с.
9. Лебедев В.А. Полуавтоматы единой блочно-модульной конструкции для сварки, наплавки и резки / В. А. Лебедев, В. Ф. Мошкин, В. Г. Пичак // Сварочное производство. – 1998. – №1 – С.24–28.
10. Электрооборудование для контактной сварки: элементы теории / Б. Е. Патон, В. К. Лебедев – Москва: Машиностроение, 1969. – 438 с.
11. Сварка в машиностроении. Справочник, том 4. Под ред. Зорина Ю.М. – М.: Машиностроение. 1979. – 512 с.
12. Основы сварки давлением / А. С. Гельман – М.: Машиностроение, 1970. – 311 с.
13. Сварка давлением: учеб. пособ. для сварочн. спец. высш. техн. учеб. завед. / К. А. Кочергин – Ленинград: Машиностроение, 1972. – 215 с.
14. Контактная стыковая сварка оплавлением / С. И. Кучук-Яценко – К.: Наукова думка, 1992. – 235 с.
15. Электроды для контактной сварки / С. К. Слиозберг, П. Л. Чулошников – Ленинград: Машиностроение, 1972. – 95 с.
16. Теория, технология и оборудование диффузионной сварки: учебник / В. А. Бачин и др.; под ред В. А. Бачина – М.: Машиностроение, 1991. – 350 с.
17. Сварка металлов трением: справочник / В. К. Лебедев и др. под ред. В. К. Лебедева, И. А. Черненко, В. И. Вилля – Ленинград: Машиностроение Ленинград. отделение, 1987. – 235 с.
18. Технология сварки металлов в холодном состоянии / Г. П.

Сахацкий – К.: Наукова думка, 1979. – 296 с.

16. Інформаційні ресурси

1. Журнал «Автоматическая сварка». Вид. ІЕЗ ім. Е.О. Патона. Київ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as> – 19.10.2018. Заголовок з екрану.
2. Журнал «Сварщик». Вид. ІЕЗ ім. Е.О. Патона. Київ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://welder.stc-paton.com/ru/> – 19.10.2018. Заголовок з екрану.
3. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> – 19.10.2018. Заголовок з екрану.
4. Наукова бібліотека ЗНТУ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://library.zntu.edu.ua/> – 19.10.2018. Заголовок з екрану.
5. Кафедра обладнання та технології зварювального виробництва. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.zntu.edu.ua/kafedra-obladnannya-ta-tehnologiyi-zvaryvalnogo-virobnictva> – 19.10.2018. Заголовок з екрану.

Антонюк Д.А., 2018 рік