

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)

«_____» _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Роботизація зварювання та споріднених технологій

спеціальність 131 Прикладна механіка
(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Технології та устаткування зварювання
(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технологічний, Інженерно -фізичний
(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Роботизація зварювання та споріднених технологій» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітня програма (спеціалізація) «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей машин і конструкцій.
«01» вересня, 2018 року- 10 с.

Розробник: Куликовський Р.А. доцент, канд. техн. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри обладнання та технології зварювального виробництва

Протокол від «___»_____2018 року № ___

Завідувач кафедри ОТЗВ

_____ (О.В. Овчинников)
(підпис) (прізвище та ініціали)
«___»_____ 2018 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від «___»_____2018 року № ___

«___»_____2018 року Голова _____ (О.В. Климов)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 13 Механічна інженерія	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма): 131 Прикладна механіка (Відновлення та підвищення зносостійкості деталей машин і конструкцій)	Рік підготовки:	
Змістових модулів –		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 28/14=2 самостійної роботи студента – 62/14=4,42	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	2 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		62 год.	84 год.
		Індивідуальні завдання:	
-	-		
Вид контролю:			
залік			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 28 до 62 (31% до 69%)

для заочної форми навчання – 6 до 84 (7% до 93%)

1. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Роботизація зварювання та споріднених технологій» є вивчення та засвоєння студентами основ із забезпечування технологічності процесів формування покриттів виробів на роботизованому зварювальному обладнанні.

Завданням дисципліни є опануваннями студентами знань та отримання практичних навичок щодо здатності здійснювати вибір, експлуатацію та отримання навичок базового програмування обладнання для роботизованого процесу формування покриттів виробів методами зварювання й споріднених технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати наступні фахові компетентності:

- здатність використовувати сучасні уявлення про методологію проектування технологічних процесів інженерії поверхні з використанням роботизованого обладнання;

- здатність розробляти сучасні технологічні процеси інженерії поверхні з використанням роботизованого обладнання;

- здатність використовувати сучасні уявлення про методологію модернізації технологій та технологічного оснащення методів інженерії поверхні з використанням роботизованого обладнання.

- здатність розробляти технологічні процеси методами інженерії поверхні інноваційного характеру;

- здатність створювати інноваційні рішення технічних проблем в галузі інженерії поверхні.

Очікувані програмні результати навчання:

- використовуючи знання з проектування технологічних процесів інженерії поверхні за допомогою техніко-економічних норм на технологічні операції, обрати оптимальний варіант інженерного рішення;

- використовуючи основні принципи і методи проектування технологічних процесів інженерії поверхні за допомогою довідкової літератури, вибрати оптимальний варіант технологічного рішення формування покриття

- використовуючи знання з вимог до технологій інноваційного характеру за допомогою методик проектування технологічних процесів, модернізувати технології та технологічне оснащення методів інженерії покриття

- використовуючи знання з побудови технологічних процесів, за допомогою джерел з науково-технічної інформації визначати можливі шляхи інноваційного характеру для удосконалення технологій інженерії поверхні;

- використовуючи знання з основ наукових досліджень, за допомогою встановлених критеріїв інноваційності приймати науково-технічне рішення з удосконалення технологій інженерії поверхні.

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Роботизація процесу зварювання та споріднених технологій

Поняття та класифікація промислових роботів. Економічні особливості впровадження засобів роботизації дугового та точкового зварювання. Задачі, які вирішують промислові роботи в зварювальному виробництві. Склад робототехнічних комплексів, їх технологічні можливості.

Тема 2. Зварювальне обладнання роботизованих комплексів

Технологічне обладнання та апаратура в роботизованому комплексі для дугового зварювання. Технологічне обладнання та апаратура в роботизованому комплексі для контактного точкового зварювання. Приклади конструювання.

Тема 3. Маніпуляційні системи роботизованих комплексів

Маніпулятори зварювального інструменту. Маніпулятори зварюваного виробу. Динаміка роботи маніпуляторів при роботі роботизованого комплексу.

Тема 4. Системи керування та програмування зварювальних роботизованих комплексів

Типи керування. Методи програмування та навчання роботизованих комплексів.

Тема 5. Методи та технічні засоби адаптації зварювальних роботизованих комплексів

Оцінка необхідної точності положення зварювальних стиків при роботизованому зварюванні. Адаптація роботів. Сенсорні системи. Системи технічного зору при роботизованому зварюванні. Приклади виконання.

Тема 6. Технологічна підготовка впровадження роботів для зварювання та споріднених технологій

Планування впровадження зварювальних роботів. Структура ділянки. Аналіз конструкції з точки зору можливості її роботизованого виробництва. Характеристика та систематизація вузлів (виробів). Принципи вибору варіантів роботів для зварювання.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лаб.	Інд.	Сам.р.		Лекції	Практ.	Лаб.	Інд.	Сам.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1. Роботизація процесу зварювання та споріднених технологій	8	2	-	-	-	6	8,5	0,5	-	-	-	8
Тема 2. Зварювальне обладнання роботизованих комплексів	12,5	2	0,5	-	-	10	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 3. Маніпуляційні системи роботизованих комплексів	10,5	2	0,5	-	-	8	11	0,5	0,5	-	-	10
Разом за модулем 1	31	6	1	-	-	24	32,5	1,5	1	-	-	30
Модуль 2												
Тема 4. Системи керування та програмування зварювальних роботизованих комплексів	37	4	13	-	-	20	36,5	1,5	1	-	-	34
Тема 5. Методи та технічні засоби адаптації зварювальних роботизованих комплексів	12	2	-	-	-	10	12,5	0,5	-	-	-	12

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Технологічна підготовка впровадження робіт для зварювання та споріднених технологій	10	2	-	-	-	8	10,5	0,5	-	-	-	10
Разом за модулем 2	59	8	13	-	-	38	59,5	2,5	1	-	-	56
Усього годин	90	14	14	-	-	62	90	4	2	-	-	86

4. Теми семінарських занять

«не передбачено»

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура та функції роботизованого зварювального комплексу для дугового зварювання	1
2	Функціональні можливості пульта для онлайн програмування роботизованого комплексу	1
3	Керування роботом	2
4	Підготовка, ініціалізація виконання , вибір та запуск програм робота	2
5	Створення запрограмованих рухів робота	6
6	Функції програмного апарату джерела живлення робота для дугового зварювання	1
7	Створення та запуск зварювальної програми на роботі	1

6. Теми лабораторних занять

«не передбачено»

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Роботизація процесу зварювання та споріднених технологій	6	8

1	2	3	4
2	Зварювальне обладнання роботизованих комплексів	10	12
3	Маніпуляційні системи роботизованих комплексів	8	10
4	Системи керування та програмування зварювальних роботизованих комплексів	20	34
5	Методи та технічні засоби адаптації зварювальних роботизованих комплексів	10	12
6	Технологічна підготовка впровадження роботів для зварювання та споріднених технологій	8	10
	Разом	62	86

8. Індивідуальні завдання

«не передбачено»

9. Методи навчання

Для засвоєння студентами системі знань з дисципліни одночасно застосовуються наступні методи організації навчально-пізнавальної роботи студента:

- за джерелом передачі і сприйняття навчальної інформації: словесний, наочний та практичний;
- за ступенем керування навчальною роботою: під керівництвом викладача та самостійна робота;
- за ступенем самостійності мислення: репродуктивний та проблемно-пошуковий.

10. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті навчання з дисципліни студент повинен:

- знати та розуміти сутність та галузі раціонального застосування зварювальних роботів в технологічних процесах формування покриттів виробів;
- вміти застосовувати знання та розуміння для раціонального вибору обладнання для роботизації процесів формування покриттів виробів;
- вміти здійснювати міркування у галузі вивчення дисципліни, формулювати та обґрунтовувати пропозиції по модернізації технологічних операцій формування покриттів виробів при впровадженні роботизації у виробництво;
- демонструвати практичні навички та досвід роботи при експлуатації роботизованого зварювального обладнання.

11. Засоби оцінювання

Рівень засвоєння елементів компетенцій, які відповідають певному етапу вивчення дисципліни (модулям) оцінюються письмовим контролем у вигляді перевіркової роботи.

Визначення кінцевих результатів навчання відбувається шляхом проведення усного заліку, який передбачає комплексну перевірку всіх отриманих знань та навичок студента.

12. Критерії оцінювання

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Модуль №1			Модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
15	20	15	30	10	10	

T1, T2 ... T6 – теми 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
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	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

13. Методичне забезпечення

Методичні вказівки по виконанню практичних робіт з дисципліни «Роботизація зварювання та споріднених технологій» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітня програма «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей машин і конструкцій».

14. Рекомендована література

Базова

1. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке / А.С. Климов, Н.Е. Машнин – Изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. – 240 с.

2. Гладков Э.А. Автоматизация сварочных процессов: учебник / Э.А. Гладков, В.Н. Бродягин, Р.А. Перковский – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014 – 421 с.

Допоміжна

1. Геттерт В. Сварочные роботы / В.Геттерт, Г. Герден, Х. Гюттнер и др.; Под ред. Г. Гердена – М.: Машиностроение, 1988 – 288 с.
2. Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов. Учебник / О.Д. Егоров — М.: Абрис, 2012. — 444 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://www.kuka.com>
2. <https://www.yaskawa-global.com/product/robotics>
3. <https://new.abb.com/products/robotics>
4. <https://www.fanuc.eu>
5. <http://rfa-robotics.com/>

© Запоріжжя, 2018 рік