

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології підвищення зносостійкості

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з
науковопедагогічної роботи по
організації навчального процесу та його
науковометодичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

“20_”06 2014 року

**Автоматичне керування та автоматизація процесів
зварювання і відновлення**

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни напрям

підготовки 6.050504 – “Зварювання”

(шифр і назва напрямку підготовки)

Інститут машинобудування та транспорту

2014 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технології підвищення зносостійкості

(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Гайдамак О.Л., доцент, к.т.н., доцент.

Програма нормативної навчальної дисципліни «Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення» затверджена на засіданні кафедри технології підвищення зносостійкості

Протокол від «21_»_____01_____2014 року № 16

Завідувач кафедри _____ (проф. Савуляк В.І.)

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «12»_____02_____2014 року № 6

Голова Методичної ради ІнМТ _____ (проф. Буренніков Ю.А.)

Заступник директора ІнМТ з НМР _____ (доц. Петров О.В)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «19»_____06_____2014 року № 11

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)

Вступ

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *бакалаврів за напрямом "Зварювання"*

(спеціальності)

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення» є вивчення технологічних процесів зварювання як об'єктів автоматичного керування та способи їх описування. Основну увагу приділено структурі та роботі системи автоматичного керування, що використовуються для автоматизації типових зварювальних процесів, автоматизації та механізації зварювальних процесів.

Міждисциплінарні зв'язки: з урахуванням знань дисципліни «Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення» забезпечуються наступні дисципліни:

- Проектування комплексів обладнання для напилення;
- Комп'ютерне проектування обладнання для відновлення та зміцнення;
- Курсове та дипломне проектування;

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Змістовий модуль 1. Автоматичне керування зварюванням.
2. Змістовий модуль 2. Автоматизація зварювальних процесів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни «Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення» (АКтаАПЗВ) передбачає: вивчення технологічних процесів зварювання як об'єктів автоматичного керування та способи їх описування. Основну увагу приділено структурі та роботі системи автоматичного керування що використовуються для автоматизації типових зварювальних процесів.

1.2. Основним завданнями вивчення дисципліни «Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення» є розробка оптимальних конструкції зварювальних машин та технологічних процесів зварювання з

елементами автоматичного керування процесом зварювання, а також дослідження характеристики об'єктів керування, вивчення, систем програмного керування зварювальними циклами, принципів саморегулювання дуги, систем автоматичного регулювання процесу зварювання, систем керування формуванням та геометричними розмірами шва, принципи автоматизації керування положенням зварювального пальника при зварюванні та наплавлуванні. принципи управління переносом електродного металу, принципи побудови роботизованих комплексів зварювального обладнання.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні: — **знати:** матеріал програми курсу “ Автоматичне керування та автоматизація процесів зварювання і відновлення ”,.

— **вміти:**

логічно та послідовно викласти засвоєний ним матеріал, використовувати під час відповіді, схеми, діаграми та інші матеріали, робити самостійні науково обґрунтовані висновки та узагальнення, визначати моделі і механізми процесів автоматизації, обґрунтувати тип обладнання для створення автоматизованих комплексів зварювання та відновлення деталей машин.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, 2,5 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Автоматичне керування зварюванням.

Тема 1. Загальні питання автоматизації зварювальних процесів
Характеристика об'єкта керування. Збурювання параметрів режиму зварювання. Збурювання по напрузі дуги. Зміни швидкості зварювання.

Функціональна схема контуру дугового зварювання

Мета автоматизації зварювальних процесів

Тема 2. Технологічні процеси зварювання як об'єкти керування Функції які виконують системи автоматичного керування.

Тема 3. Програмне керування переміщеннями робочих органів зварювального устаткування

Позиційні системи програмного керування (СПК) координатами ланок зварювальних установок. Контурні СПК. Системи кінематичного програмного керування Позиційні системи кінематичного керування

Тема 4. Системи числового програмного керування (ЧПК)

Характерні риси систем цього типу. Класифікація систем ЧПК координатами ланок маніпуляційних систем устаткування для дугового зварювання.

Тема 5. Системи програмного керування зварювальними циклами

Циклограма роботи блоку програмного керування зварювальним напівавтоматом у режимах: а) зварювання довгих швів; б) зварювання коротких швів; в) зварювання точками

Тема 6. Програмне керування циклом зварювання неплавким електродом
Циклограма роботи пристрою керування устаткуванням для зварювання неплавким електродом.

Тема 7. Системи автоматичного регулювання дугового зварювання.

Саморегулювання дуги з плавким електродом

Тема 8. Системи автоматичного регулювання довжини дуги.

Вплив збурювання за напругою електромережі і довжиною дуги на статичні помилки за струмом і напругою.

Тема 9. Автоматизація керування положенням зварювального пальника при зварюванні і наплавленні.

Схеми слідкуючих систем для керування положенням зварювального пальника: з датчиком перед точкою зварювання; датчиком збоку від точки зварювання; з датчиком перед точкою зварювання.

Тема 10. Слідкуючі системи (пристрої) з регуляторами прямої дії.

Схеми пристроїв прямої дії для направлення зварювального інструмента по лінії з'єднання. Схеми двох координатних пристроїв прямої дії для зварювання кутових швів: Пристрій періодичного прямого копіювання для поточної адаптації:

Тема 11. Слідкуючі системи з регуляторами непрямої дії.

Слідкуючі системи з фотоелектричними датчиками. Слідкуючі системи з телевізійними датчиками. Слідкуючі системи з електророзрядними датчиками

Тема 12. Слідкуючі системи з електромагнітними датчиками. Типи і конструктивні різновиди з'єднань.

Змістовий модуль 2. Автоматизація зварювальних процесів.

Тема 13. Промислові роботи для автоматизації процесів зварювання.

Що дозволяє розв'язати використання роботів у сучасній технології. У чому полягає економічна особливість впровадження засобів роботизації зварювання

Тема 14. Функція роботів та їх склад.

Основні принципи керування роботами для зварювання.

Тема 15. Маніпулятори роботів. Маніпулятори з антропоморфною системою координат.

Основні способи організації зварювальних операцій: Маніпулятори зварювального інструмента із прямокутною системою координат. Маніпулятори з антропоморфною системою координат. Компонувальні схеми маніпуляторів зварювального інструмента

Тема 16. Методи й технічні засоби адаптації роботів для зварювання
Конструктивна схема електромеханічного тактильного датчика пошуку базових крапок. Пристрій безперервного прямого копіювання для адаптації спеціалізованого робота. Механізм переміщення зварювальної головки спеціалізованого робота для зварювання швів складної форми.

Тема 17. Особливості використання роботів для автоматизації зварювальних процесів.

Вибір зварених конструкцій як об'єктів роботизованого зварювання. Транспортування виробу в позицію й з позиції зварювання. Схема використання методу зміни баз. Вибір способу й місця складання виробу під зварювання. Інтеграція операцій у роботизованому виробництві зварних конструкцій.

Тема 18. Принципи створення установок з числовим програмним керуванням (ЧПК) для автоматизації процесів зварювання і відновлення.

Розробка конструктивних схем установок з ЧПК

Тема 19. Принципи вибору комплектуючих для створення установок з числовим програмним керуванням.

Робота на сайті Festo. Програми Positioningdrives, та Moment Inertia/

Тема 20. Конструктивні особливості електромеханічних приводів що використовуються в установках з числовим програмним керуванням.

Приводи з пасовою передачею, Приводи з гвинтовою передачею. Прямі приводи.

Теми лабораторних робіт

Лаб 1. Аналіз властивостей та режимів роботи системи автоматичного регулювання (САР) дугового зварювання при застосуванні апаратів з постійною подачею дроту
Лаб 2. Однокоординатні системи копіювання
Лаб 3. Будова та принцип дії тепловізора
Лаб 4. Визначення похибки положення шва відносно лінії стику кромки, що зварюються
Лаб. 5. Електромеханічні датчики систем автоматичного направлення зварювального пальника по стику.
Лаб. 6. Пневматичні засоби автоматички.

Лаб. 7. Пневматичний вузол установки напів автоматичного зварювання.
Лаб. 8. Система слідкування за стиком з магнітним відхиленням дуги.
Лаб. 9. Електромеханічні приводи установок з ЧПК.

3. Рекомендована література

1. Лебедев В.К Автоматизация сварочных процессов / под ред. В.К.Лебедева, В.П.Черныша .- К. Вища шк.,Головное издательство, 1986.-296с. 2. Гайдамак О.Л Автоматизация дугового зварювання/ Гайдамак О. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006. – 67 с
3. В.С.Виноградов Оборудование и технология для автоматической и механизированной сварки./ В.С.Виноградов М. Высш шк.,Изд. Центр академия, 2007.-319с.
4. Ефстифеев Г.А. Средства механизации сварочного производства конструирование и расчет./ Ефстифеев Г.А. Веритенников Г.С. М. Машиностроение **2007**. 91с

4. **Форми підсумкового контролю** —іспит.

5. **Засоби діагностики успішності навчання**

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичного заняття, тестування, колоквиум, контрольна роботи (для студентів заочної форми навчання), іспит.