

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз та наведено переваги використання концепції «Індустрія 4.0». Описано мету виконання роботи, а також наукову новизну даного рішення.

Ключові слова: індустрія 4.0, кіберфізичні системи, Інтернет речей.

Abstract

The analysis is carried out and the advantages of using the concept of "Industry 4.0" are given. The purpose of the work is described, as well as the scientific novelty of this solution.

Keywords: Industry 4.0, Cyberphysical Systems(CPS), Internet of Things.

Вступ

Для підвищення якості підготовки фахівців в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій на кафедрі АІТ нещодавно введені до навчального плану дві нові професійно-орієнтовані дисципліни – «Кіберфізичні системи автоматизації виробництва» (бакалаврський рівень підготовки) та «Промисловий Інтернет речей» (магістерський рівень підготовки), які повинні надати студентам основні теоретичні відомості та практичні знання щодо цифрової трансформації існуючого комп'ютерно-інтегрованого виробництва у «розумне» цифрове виробництво, що функціонує за концепцією «Індустрія 4.0» [1]. Основною формою практикуму у цих дисциплінах є лабораторні заняття, на яких студенти мають отримувати практичні знання та набувати професійного досвіду у проектуванні та реалізації різноманітних систем та засобів автоматизації для цифрового виробництва. Тому створення нових ефективних навчальних засобів для навчально-методичного та технічного забезпечення такого лабораторного практикуму є актуальною задачею.

Для реалізації лабораторного практикуму з різних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін спеціальності 151 на кафедрі АІТ вже створена сучасна комп'ютеризована лабораторія, програмно-технічні засоби якої утворюють інформаційно-освітнє середовище типу «віртуальне підприємство», яке функціонує за сучасною концепцією комп'ютерно-інтегрованого виробництва – «Індустрія 3.0» [2-5]. Це підприємство включає основні та допоміжні технологічні процеси, а також різноманітні обслуговуючі технічні процеси.

Результати дослідження

Четверта промислова революція, більш відома як «Індустрія 4.0», отримала свою назву від ініціативи 2011 року, яку очолюють бізнесмени, політики та вчені, які визначили її як засіб підвищення конкурентоспроможності обробної промисловості Німеччини через посилену інтеграцію «кіберфізичних систем», або CPS, в заводські процеси.

CPS - це по суті всеосяжний термін, який використовується в розмовах про інтеграцію невеликих підключених до Інтернету машин та людської праці. Керівники підприємств не просто переосмислюють принцип складальної лінії, а й активно створюють мережу машин, які будуть не лише виробляти товари з меншою кількістю помилок, а й зможуть автономно змінювати виробничі шаблони відповідно до потреби, залишаючись високоефективними.

Іншими словами, Індустрія 4.0 — виробнича сторона, еквівалентна орієнтованому на споживачів Інтернету речей, в якому предмети побуту, від автомобілів до тостерів, будуть підключені до Інтернету.

Потенціал такого виду виробництва величезний. Наприклад, зв'язок між розумними продуктами «Інтернету речей» та розумними машинами, які їх виробляють, тобто цей «промисловий Інтернет»,

означатиме, що вони зможуть виробляти себе самостійно та визначати цільове виробництво залежно від потреб, визначених ними.

Перевагами такого виду виробництва є: здешевлення та прискорення інтеграції – горизонтальної та вертикальної; заміна традиційних серверних технологій на хмарні, що здешевлює рішення та обслуговування систем управління; прискорення розвитку учасників ринку АСУ ТП; Розвитку експортного потенціалу та вітчизняного виробництва; прискорення реформування системи освіти[6].

Метою роботи створення на основі існуючого інформаційно-освітнього середовища типу «віртуальне підприємство» комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами спеціальності 151 методів та засобів цифрової трансформації [7] його основного технологічного процесу дозування [8] в рамках концепції «Індустрія 4.0» .

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягатиме в тім, що на відміну від існуючих комп'ютеризованих навчальних засобів, новий засіб будуватиметься на основі інформаційно-освітнього середовища типу «віртуальне підприємство», що дозволить за рахунок використання додаткових локальних або «хмарних» віртуальних інструментальних середовищ підвищити ефективність практичної підготовки студентів шляхом виконання ескізного проекту цифрової трансформації існуючого технологічного процесу дозування (роботизація, цифрове моделювання та оптимізація [9, 10], комп'ютерний зір та штучний інтелект).

Висновки

У даній роботі був проведений аналіз та наведено переваги використання концепції «Індустрія 4.0», наведена мета впровадження даної концепції в лабораторний практикум студентів, а також можлива наукова новизна від даного рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вы готовы к производственной среде будущего? [Электронная книга] : Dassault Systemes : The 3DEXPERIENCE Company [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://ifwe.3ds.com/>.
2. Папінов В.М. Багатофункціональна комп'ютеризована лабораторія для наскрізної практичної підготовки студентів спеціальності 151 / В.М. Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології/ Міжнародний науково-технічний журнал. – 2018. - №2(36). – С. 89-104.
3. Папінов В.М. Industrial Internet of Things: практичне вивчення на базі багатофункціональної комп'ютеризованої лабораторії / В.М. Папінов, Я.А. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології/ Міжнародний науково-технічний журнал. – 2019. - №2(38). – С.122-137.
4. Папінов В.М. Автоматизований виробничий склад: гібридне моделювання в навчальній комп'ютеризованій лабораторії / В.М. Папінов // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології/ Міжнародний науково-технічний журнал. – 2020. - №1(39). – С.61-77 (<https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/download/571/545/632>).
5. Папінов В.М. Лабораторна імітація «навчальної фабрики»: гібридне моделювання матеріальних потоків / В.М. Папінов // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології/ Міжнародний науково-технічний журнал. – 2020. - №2(40). – С.65-81 (<https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/581>).
6. Индустрия 4.0: что такое четвертая промышленная революция? [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://hi-news.ru/business-analitics/industriya-4-0-cto-takoe-chetvertaya-promyshlennaya-revolyuciya.html>.
7. IoT vs Digital Transformation vs Industry 4.0 [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=O-ALemUcgsU>.
8. Лабораторна модель промислового накопичувача/дозатора рідини (фаза 2 основного технологічного процесу) / Укладач: Папінов В.М. – Вінниця, ВНТУ, 2020. – 11 с.
9. Industry 4.0: Mini Assembly Line (Part 1/2) - Sensors & Jigs with Dobot robot arm & Blockly code [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=DjNwQ89KXhs>.
10. Industry 4.0: Mini Assembly Line (Part 2/2) - Computer vision with Dobot robot arm & OpenCV [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=hR1GYoaSJkw>.

Жарков Анатолій Володимирович — студент групи ІАКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, с. Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.lakitjav@gmail.com

Науковий керівник: **Папінов Володимир Миколайович** – канд. техн. наук, доцент кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Zharkov Anatoliy — Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca.lakitjav@gmail.com

Scientific supervisor: **Papinov Volodymyr** – Ph. D., Assistant Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia