

УДК 629.113

Ліньков М.А.<sup>1</sup>, Артюх О.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студ. гр. Т-114м НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

## **СТРАТЕГІЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ ДЛЯ РОБОТИ З ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ**

Сучасні транспортні системи стрімко розвиваються, що вимагає якісної підготовки інженерів, здатних працювати з передовими технологіями. Стратегії підготовки спеціалістів повинні включати використання цифрових двійників, симуляторів, віртуальної та доповненої реальності для навчання роботи з автономними транспортними засобами та інтелектуальними транспортними мережами.

Також важливим є впровадження міждисциплінарного підходу, що включає знання з машинного навчання, обробки великих даних, робототехніки, кібербезпеки та електромобільних технологій. Університети мають співпрацювати з промисловими підприємствами та дослідницькими центрами для впровадження дуальної освіти, що дозволяє студентам отримувати практичний досвід під час навчання.

**Міждисциплінарний підхід до навчання.** Сучасні транспортні системи поєднують знання з різних галузей, таких як механіка, електроніка, програмування, штучний інтелект та робототехніка. Тому підготовка інженерів повинна включати міждисциплінарний підхід, що дозволяє студентам отримувати знання з різних областей. Наприклад, курс з автономних транспортних засобів може включати вивчення алгоритмів для розпізнавання об'єктів на дорозі, сенсорних технологій, а також інтеграції систем управління.

### ***Основні елементи міждисциплінарного підходу***

*Механіка та електроніка.* Вивчення основ механіки та електроніки, що дозволяє розуміти принципи роботи транспортних засобів.

*Програмування та штучний інтелект.* Вивчення мов програмування та алгоритмів машинного навчання, що дозволяє створювати інтелектуальні системи управління.

*Робототехніка.* Вивчення основ робототехніки, що дозволяє розуміти принципи роботи автономних транспортних засобів.

**Використання цифрових двійників та симуляторів.** Цифрові двійники та симулятори є важливими інструментами для підготовки інженерів. Вони дозволяють створювати віртуальні моделі транспортних засобів та систем, що дозволяє студентам тестувати та оптимізувати їх роботу в безпечних умовах. Наприклад, компанія **Tesla** використовує

цифрові двійники для тестування нових моделей автомобілів, що дозволяє значно знизити витрати на розробку.

#### ***Основні переваги цифрових двійників та симуляторів***

**Безпека.** Студенти можуть тестувати нові технології без ризику для себе та інших.

**Ефективність.** Цифрові двійники дозволяють швидко тестувати та оптимізувати нові рішення.

**Практичний досвід.** Студенти отримують практичний досвід роботи з високотехнологічними системами.

**Віртуальна та доповнена реальність.** Віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR) є важливими інструментами для навчання інженерів. Вони дозволяють створювати інтерактивні моделі транспортних засобів та систем, що дозволяє студентам вивчати їх роботу в реальному часі. Наприклад, компанія **BMW** використовує AR для створення інтерактивних дисплеїв, які відображають інформацію про дорожню ситуацію прямо на лобовому склі автомобіля.

#### ***Основні переваги VR та AR***

**Інтерактивність.** Студенти можуть взаємодіяти з моделями в реальному часі.

**Наочність.** VR та AR дозволяють наочно демонструвати принципи роботи транспортних засобів.

**Практичний досвід.** Студенти отримують практичний досвід роботи з високотехнологічними системами.

**Співпраця з промисловістю.** Співпраця університетів з промисловими підприємствами є важливим елементом підготовки інженерів. Вона дозволяє студентам отримувати практичний досвід роботи з реальними системами та технологіями. Наприклад, компанія **Volvo** співпрацює з університетами для розробки нових моделей автомобілів, що дозволяє студентам отримувати практичний досвід.

#### ***Основні переваги співпраці з промисловістю***

**Практичний досвід.** Студенти отримують практичний досвід роботи з реальними системами.

**Інновації.** Співпраця з промисловістю дозволяє університетам розробляти нові технології.

**Кар'єрні можливості.** Студенти можуть отримати роботу в провідних компаніях після закінчення навчання.

**Дуальна освіта** є важливим елементом підготовки інженерів. Вона дозволяє студентам отримувати практичний досвід роботи з реальними системами під час навчання. Наприклад, у Німеччині дуальна освіта є основним елементом підготовки інженерів, що дозволяє студентам отримувати практичний досвід роботи з реальними системами.

### ***Основні переваги дуальної освіти***

*Практичний досвід.* Студенти отримують практичний досвід роботи з реальними системами.

*Інтеграція з промисловістю.* Дуальна освіта дозволяє інтегрувати навчання з реальними потребами промисловості.

*Кар'єрні можливості.* Студенти можуть отримати роботу в провідних компаніях після закінчення навчання.

Підготовка інженерів для роботи з високотехнологічними транспортними системами вимагає комплексного підходу, що включає міждисциплінарне навчання, використання цифрових двійників та симуляторів, віртуальну та доповнену реальність, співпрацю з промисловістю та дуальну освіту. Це дозволить підготувати кваліфікованих спеціалістів, здатних працювати з передовими технологіями та розвивати сучасні транспортні системи.