

Плани лекційного модуля 1 - Європейський ландшафт промислової автоматизації, дисципліни «Промислова автоматизація: Євроінтеграція та виклики Індустрії 4.0» для магістрів за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Блок "Промислова автоматизація: Європейська інтеграція та виклики Індустрії 4.0" в рамках магістерської програми "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" має на меті надати українським студентам всебічне розуміння європейського ландшафту промислової автоматизації, з особливим акцентом на виклики, які ставить перед ними Індустрія 4.0. Вивчаючи інтеграцію технологій автоматизації в європейський контекст, студенти отримають уявлення про стратегії, політику та найкращі практики, які можуть сприяти сталому та ефективному промислому зростанню. Розуміючи технологічні основи, можливості та бар'єри, студенти будуть краще підготовлені до того, щоб сприяти впровадженню технологій автоматизації у сталий та ефективний спосіб. Ці знання будуть необхідні для налагодження успішної співпраці з європейськими компаніями та позиціонування українських випускників як цінних активів у процесі переходу до більш екологічної та цифрово інтегрованої європейської промислової екосистеми.

Модуль 1. Європейський ландшафт промислової автоматизації

Тема 1.: Європейський ландшафт промислової автоматизації

1.1. Огляд поточного стану промислової автоматизації в Європі:

Підтеми:

- Вступ до промислової автоматизації в Європі
- Ключові тенденції та події
- Розмір і зростання ринку
- Основні гравці та інновації
- Нормативно-правова база

Ця тема містить всебічний огляд поточного стану промислової автоматизації в Європі, висвітлюючи ключові тенденції, динаміку ринку та регуляторне середовище, що формує галузь. Він включає інформацію про основних гравців та інноваційні технології, що сприяють розвитку автоматизації.

1.2. Аналіз успішних ініціатив з автоматизації в європейських країнах:

Підтеми:

- Ініціативи з автоматизації в конкретних країнах
- Найкращі практики та отримані уроки
- Вплив на економічне зростання
- Інноваційні центри та співпраця
- Виклики та можливості

Дослідження успішних ініціатив з промислової автоматизації, реалізованих у різних європейських країнах. Аналіз найкращих практик, отриманих уроків та впливу автоматизації на економічне зростання. Усвідомлення ролі інноваційних центрів та співпраці у сприянні розвитку, а також у вирішенні проблем і використанні можливостей.

1.3. Розуміння ролі автоматизації у підвищенні конкурентоспроможності:

Підтеми:

- Автоматизація і глобальна конкурентоспроможність
- Економічні вигоди і підвищення продуктивності
- Розвиток навичок та адаптація робочої сили
- Інтеграція з принципами Індустрії 4.0
- Тематичні дослідження конкурентних переваг

Дослідження того, як автоматизація підвищує конкурентоспроможність європейських галузей у глобальному масштабі. Вивчення економічних переваг, підвищення продуктивності та ролі розвитку навичок в адаптації робочої сили. Дослідження інтеграції автоматизації з принципами Індустрії 4.0 та аналіз конкретних прикладів, що демонструють конкурентні переваги.

1.4. Тематичні дослідження компаній, які впроваджують автоматизацію для підвищення продуктивності та сталого розвитку:

Підтеми:

- Компанії-лідери у впровадженні автоматизації
- Автоматизація для підвищення продуктивності
- Сталі практики, які забезпечує автоматизація
- Міркування щодо впливу на навколишнє середовище
- Соціальна відповідальність в автоматизації

Вивчення практичних прикладів європейських компаній, які є лідерами у впровадженні автоматизації. Оцінка того, як автоматизація сприяє підвищенню продуктивності та підтримці сталих практик. Також необхідно розглянути вплив на навколишнє середовище та дослідити, як компанії включають соціальну відповідальність у свої стратегії автоматизації.

Практичне завдання:

Проведіть порівняльний аналіз підходів двох європейських країн до промислової автоматизації. Оцініть їхні стратегії, нормативно-правову базу та основні досягнення. Підготуйте презентацію, в якій висвітліть сильні сторони та сфери для вдосконалення в кожній країні.

Завдання до лабораторної роботи:

Використовуйте Siemens TIA Portal для моделювання сценарію промислової автоматизації. Розробіть програму для програмованого логічного контролера (ПЛК) для управління змодельованим виробничим процесом. Дослідіть, як автоматизація оптимізує процес і підвищує ефективність.

Індивідуальне навчальне завдання:

Дослідіть та проаналізуйте директиви та регламенти Європейського Союзу, що стосуються промислової автоматизації. Зосередьтеся на таких ключових документах, як "Директива ЄС з машинобудування" та "Програма цифрової Європи". Надайте стислий опис їхнього впливу на практику промислової автоматизації в країнах-членах ЄС.

Тема 2: Індустрія 4.0: Технологічні засади та можливості

2.1. Дослідження ключових технологій Індустрії 4.0:

Підтеми:

- Інтернет речей (ІоТ) у виробництві
- Штучний інтелект (ШІ) в промисловості
- Хмарні обчислення для розумних заводів
- Аналітика даних та предиктивне обслуговування

Заглиблення в основні технології, що формують Індустрію 4.0, включаючи застосування Інтернету речей у виробництві, інтеграцію штучного інтелекту для прийняття інтелектуальних рішень, роль хмарних обчислень у створенні "розумних" заводів, а також використання аналізу даних для прогнозування технічного обслуговування та оптимізації процесів.

2.2. Розуміння потенційних переваг Індустрії 4.0:

Підтеми:

- Покращений зв'язок та комунікація
- Моніторинг та прийняття рішень в режимі реального часу
- Підвищення ефективності та продуктивності
- Кастомізація та гнучке виробництво
- Сталий розвиток та оптимізація ресурсів

Дослідження потенційних переваг впровадження Індустрії 4.0 у виробничі процеси. Розуміння того, як розширені можливості зв'язку полегшують моніторинг в режимі реального часу, що призводить до підвищення ефективності, продуктивності та можливості кастомізації виробництва. Висвітлення ролі Індустрії 4.0 у сприянні сталому розвитку та оптимізації ресурсів.

2.3. Визначення можливостей для оптимізації та скорочення витрат за рахунок автоматизації:

Підтеми:

- Стратегії скорочення витрат у виробництві
- Автоматизація для підвищення ефективності
- Оптимізація ланцюжка поставок
- Контроль якості та зменшення дефектів

Визначення можливостей в рамках Індустрії 4.0 для оптимізації виробничих процесів і скорочення витрат. Вивчення стратегій скорочення витрат, ролі автоматизації в досягненні підвищення ефективності, оптимізації ланцюжка поставок, контролю якості та сприяння співпраці між людьми та автоматизованими системами.

2.4. Інтеграція автоматизації з цифровою трансформацією:

Підтеми:

- Цифрові технології-двійники
- Розумні датчики і приводи
- Людино-машинна взаємодія

Кібер-фізичні системи (CPS)

Безпека та відмовостійкість в промислових мережах

Вивчення інтеграції автоматизації з цифровою трансформацією для створення більш розумної промислової екосистеми. Вивчення технологій цифрових двійників, розгортання інтелектуальних датчиків і приводів, людино-машинної взаємодії, концепції кіберфізичних систем, а також міркувань щодо безпеки та відмовостійкості в промислових мережах.

Практичне завдання:

Розробіть та презентуйте концепцію розумного виробничого процесу з використанням технологій Індустрії 4.0. Включіть такі елементи, як Інтернет речей, штучний інтелект, хмарні обчислення та аналіз даних, щоб продемонструвати, як запропонована система підвищує ефективність і гнучкість.

Завдання лабораторної роботи:

Використовуйте симуляційну платформу (наприклад, Siemens Tecnomatix або подібну) для створення віртуальної інтелектуальної фабрики. Реалізуйте процеси автоматизації, підключення до Інтернету речей та прийняття рішень на основі штучного інтелекту в рамках симуляції. Проаналізуйте результати та оцініть вплив на продуктивність.

Індивідуальне навчальне завдання:

Дослідіть та проаналізуйте "Еталонні архітектури Індустрії 4.0", опубліковані Консорціумом промислового інтернету (ІІС) та Platform Industry 4.0. Надайте стислий опис архітектурних рамок та рекомендацій щодо впровадження концепцій Індустрії 4.0 у виробництво.

Тема 3: Виклики та бар'єри на шляху впровадження Індустрії 4.0

3.1. Вирішення проблем у різних промислових секторах:

Підтеми:

- Галузеві проблеми впровадження
- Варіативність у виробничому секторі та секторі послуг
- Тематичні дослідження галузевих викликів
- Стратегії подолання галузевих бар'єрів

Дослідження викликів та бар'єрів, притаманних різним промисловим секторам при впровадженні Індустрії 4.0. Аналіз тематичних досліджень, що висвітлюють специфічні виклики для окремих секторів, та розробка стратегій подолання цих бар'єрів для успішного впровадження.

3.2. Аналіз впливу автоматизації на робочу силу:

Підтеми:

- Переміщення та перекваліфікація робочої сили
- Виклики співпраці між людиною і машиною

Врахування етичних міркувань

Сприяння створенню позитивного робочого середовища

Дослідження впливу автоматизації на робочу силу, вирішення таких проблем, як витіснення робочих місць і необхідність перекваліфікації. Вивчення складнощів співпраці між людиною і машиною, розгляд етичних міркувань і пропозиція стратегій сприяння позитивному робочому середовищу під час впровадження Індустрії 4.0.

3.3. Інвестиційні та інфраструктурні вимоги для Індустрії 4.0:

Підтеми:

Фінансові інвестиції в технології

Модернізація інфраструктури для забезпечення зв'язку

Міркування щодо рентабельності інвестицій (ROI)

Виклики та рішення щодо масштабованості

Вивчення фінансових та інфраструктурних вимог для впровадження Індустрії 4.0. Оцінка необхідних фінансових інвестицій в технології, модернізацію інфраструктури для покращення зв'язку, міркувань щодо повернення інвестицій та стратегій для вирішення проблем масштабованості.

3.4. Вирішення регуляторних та політичних проблем:

Підтеми:

Європейська нормативно-правова база для Індустрії 4.0

Відповідність та безпека даних

Стандартизація в Індустрії 4.0

Політичні наслідки для транскордонної інтеграції

Аналіз регуляторних та політичних викликів, пов'язаних з інтеграцією Індустрії 4.0 на європейські ринки. Вивчення існуючої європейської нормативно-правової бази, міркувань щодо відповідності та безпеки даних, ролі стандартизації та політичних наслідків для безперешкодної транскордонної інтеграції.

Практичне завдання:

Розробіть комплексну оцінку ризиків та план їх зниження для гіпотетичного проекту впровадження Індустрії 4.0 у конкретному промисловому секторі. Визначте потенційні виклики, оцініть їх вплив та запропонуйте практичні стратегії для вирішення та пом'якшення кожного виклику.

Завдання лабораторної роботи:

Використовуючи програмне забезпечення для імітаційного моделювання (наприклад, Siemens Tecnomatix), змодельуйте впровадження Індустрії 4.0 у віртуальному виробничому середовищі. Визначте та змодельуйте потенційні виклики, такі як проблеми зі зв'язком або перебої з робочою силою, і запропонуйте рішення на основі результатів моделювання.

Індивідуальне навчальне завдання:

Дослідіть та проаналізуйте "Стратегію Європейської Комісії щодо єдиного цифрового ринку" та інші відповідні документи. Підготуйте короткий огляд нормативно-

правової бази та політик, що сприяють інтеграції технологій Індустрії 4.0 на європейські ринки.

Тема 4: Стала автоматизація в європейському контексті

4.1. Вивчення ролі автоматизації в підтримці зелених ініціатив:

Підтеми:

Зелені технології в автоматизації

Автоматизація для збереження навколишнього середовища

Європейська екологічна політика та автоматизація

Практики сталого ланцюга поставок

Дослідження того, як автоматизація може сприяти зеленим ініціативам та підтримці екологічних цілей Європи. Вивчення зелених технологій в автоматизації, ролі автоматизації в збереженні навколишнього середовища та узгодження з європейською екологічною політикою. Вивчення сталих практик у ланцюгу поставок.

4.2. Оцінка потенціалу енергоефективного виробництва та оптимізації використання ресурсів:

Підтеми:

Енергоефективні технології автоматизації

Стратегії оптимізації ресурсів

Циркулярна економіка в автоматизованому виробництві

Тематичні дослідження з енергоефективності та оптимізації ресурсів

Оцінка потенціалу автоматизації у досягненні енергоефективного виробництва та оптимізації ресурсів. Дослідження технологій, які сприяють енергоефективності, стратегій оптимізації ресурсів та інтеграції принципів циркулярної економіки в автоматизоване виробництво. Аналіз конкретних прикладів, що демонструють успішну оптимізацію використання енергії та ресурсів.

4.3. Вивчення взаємозв'язку між сталими практиками та довгостроковим промисловим успіхом:

Підтеми:

Бізнес-кейс для сталої автоматизації

Довгостроковий економічний та екологічний вплив

Корпоративна соціальна відповідальність в автоматизації

Конкурентоспроможність на ринку через сталий розвиток

Дослідження взаємозв'язку між сталими практиками та довгостроковим промисловим успіхом. Аналіз бізнес-обґрунтування сталої автоматизації з урахуванням економічного та екологічного впливу в довгостроковій перспективі. Обговорення корпоративної соціальної відповідальності в автоматизації та того, як сталий розвиток сприяє конкурентоспроможності на ринку.

4.4. Інтеграція міркувань сталого розвитку в автоматизовані системи:

Підтеми:

Принципи проектування сталих систем
Оцінка життєвого циклу в автоматизації
Етичні міркування щодо сталої автоматизації
Впровадження сталого розвитку в автоматизовані робочі процеси

Дослідження інтеграції міркувань сталого розвитку в проектування та впровадження автоматизованих систем. Обговорення принципів сталого проектування систем, застосування оцінки життєвого циклу в автоматизації, етичні міркування та практичні способи впровадження сталого розвитку в автоматизовані робочі процеси.

Практичне завдання:

Розробіть пропозицію щодо впровадження енергоефективних технологій автоматизації на виробничому підприємстві. Включіть аналіз витрат і вигод, прогнозований вплив на навколишнє середовище та стратегії для отримання підтримки зацікавлених сторін.

Завдання до лабораторної роботи:

Використовуючи програмне забезпечення для моделювання (наприклад, MATLAB Simulink або подібне), змодельуйте автоматизований виробничий процес з акцентом на оптимізацію ресурсів. Оцініть вплив різних стратегій автоматизації на використання ресурсів і запропонуйте вдосконалення.

Індивідуальне навчальне завдання:

Дослідіть та проаналізуйте "Європейський зелений курс" та інші відповідні директиви ЄС. Підготуйте короткий огляд цілей сталого розвитку, викладених у цих документах, та їхніх наслідків для практики автоматизації в європейських галузях промисловості.