

**КОМП'ЮТЕРНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ
ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТНО-
ОРІЄНТОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ.
ЧАСТИНА 1. МОДЕЛЬ СТАТИКИ**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

к.т.н., доцент Папінов В.М.

Розробив: студент гр. АКІТ-17м з/в Куценко Г.В.

Актуальність роботи

Робота присвячена вдосконаленню засобів електронної підтримки навчального процесу підготовки у вищих навчальних закладах фахівців технічних спеціальностей.

Мета дослідження

Створення електронного освітнього ресурсу у вигляді комп'ютерного навчального засобу, який би був інтегрований в існуючий навчальний процес спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" і ефективно підтримував як аудиторне, так і самостійне практичне освоєння студентами процесу об'єктно-орієнтованого моделювання автоматизованих систем управління (АСУ) виробництвом.

Для досягнення мети вирішуються такі **задачі**:

- аналіз недоліків існуючих електронних освітніх ресурсів (ЕОР) при формуванні практичних навичок фахівця;
- дослідження стандартного процесу об'єктно-орієнтованого моделювання АСУ, як об'єкта вивчення на комп'ютерному навчальному засобі;
- визначення технічних та педагогічних вимог до комп'ютерного навчального засобу на основі його співставлення з аналогічними розробками;
- обґрунтований вибір для комп'ютерного навчального засобу проектного завдання з об'єктно-орієнтованого моделювання статички, яке за своєю суттю відповідатиме профілю підготовки студентів спеціальності;
- розробка для вибраного проектного завдання основного дидактичного забезпечення у вигляді повного комплексу UML-діаграм моделі статички ("правильне" рішення навчальної задачі);
- розробка моделі освоєння навчального матеріалу в ході тренування;
- розробка сценарію для вивчення об'єктно-орієнтованого моделювання статички;
- розробка оригінальних програмних засобів офісного додатка для активізації когнітивної діяльності студента;
- організація для комп'ютерного навчального засобу зовнішнього програмно-технічного середовища для реалізації результатів проектування АСУ виробництвом.

Об'єкт дослідження: навчальний процес підготовки у вищому технічному навчальному закладі фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Такий об'єкт досліджень зазвичай вивчається в рамках наукової дисципліни "Інженерна педагогіка".

Предмет дослідження: підвищення ефективності практичного освоєння студентами об'єктно-орієнтованого моделювання автоматизованої системи управління виробництвом за рахунок використання у навчальному процесі електронного навчального ресурсу у вигляді комп'ютерного навчального засобу, інтегрованого в існуючий навчальний процес спеціальності.

Основні наукові методи аналіз, синтез, аналогія. Крім того, в ході досліджень застосовувались елементи таких теоретичних методів, як абстрагування, узагальнення, класифікація, індукція.

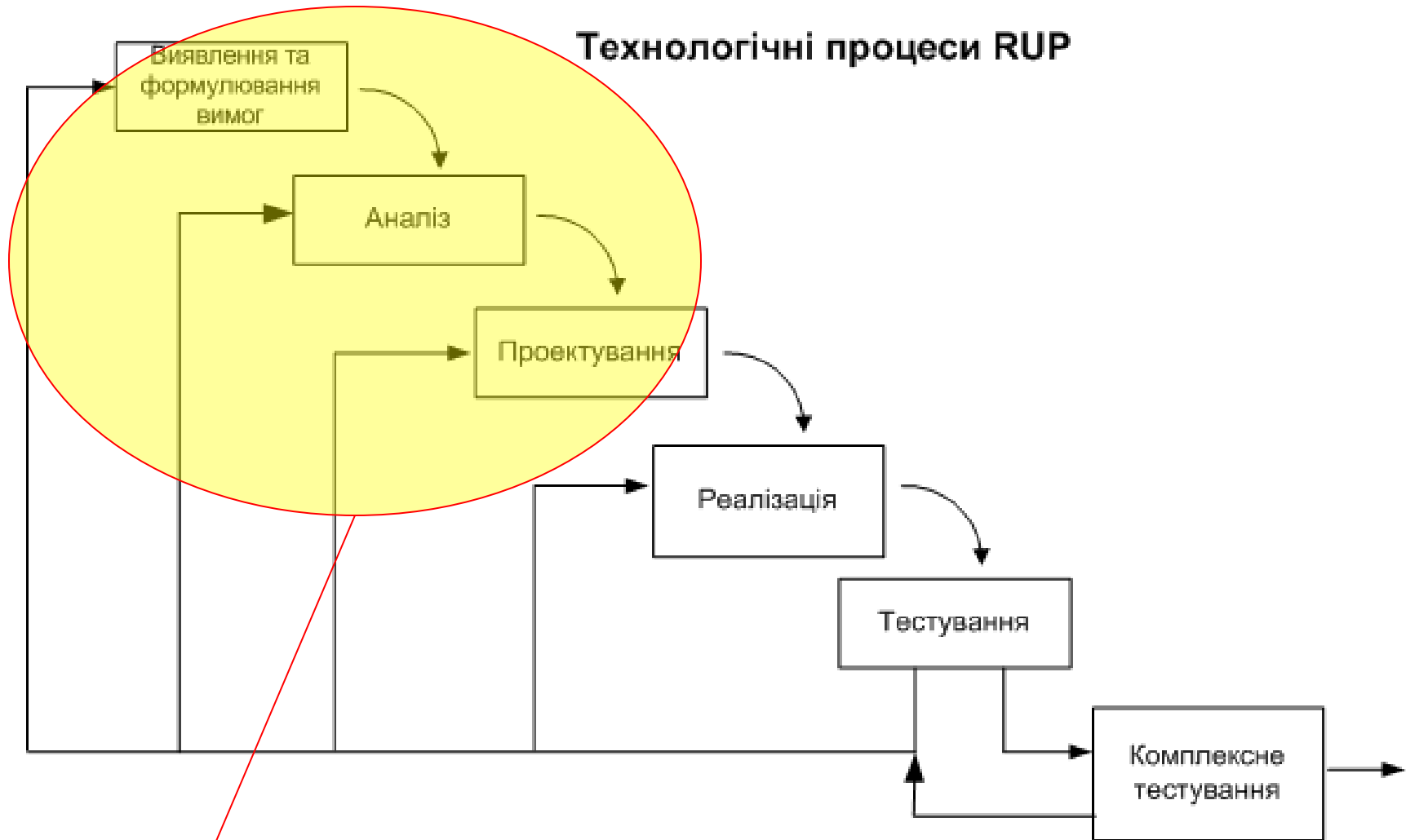
Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в тім, що на відміну від існуючих комп'ютерних навчальних засобів, новий засіб використовується в навчальному процесі спеціальності разом з багатофункціональною комп'ютеризованою лабораторією промислової мікропроцесорної техніки, що підвищує ефективність практичного освоєння студентами стандартного процесу розробки АСУ виробництвом за рахунок того, що об'єктно-орієнтоване моделювання системи здійснюється на комп'ютерному навчальному засобі, а отримані моделі АСУ виробництвом реалізуються студентами в лабораторії у вигляді її фізичної моделі.

Практичне значення отриманих результатів: програмні рішення комп'ютерного навчального засобу на основі розповсюдженого офісного додатка можуть бути покладені в основу програми-конструктора (системи-оболонки) комп'ютерних навчальних засобів аналогічного призначення, що значно полегшить для викладачів вищої школи процес самостійної розробки дешевих та ефективних комп'ютерних навчальних засобів різноманітної тематики, а також сприятиме ще більш широкому розповсюдженню у вузах електронної підтримки навчального процесу

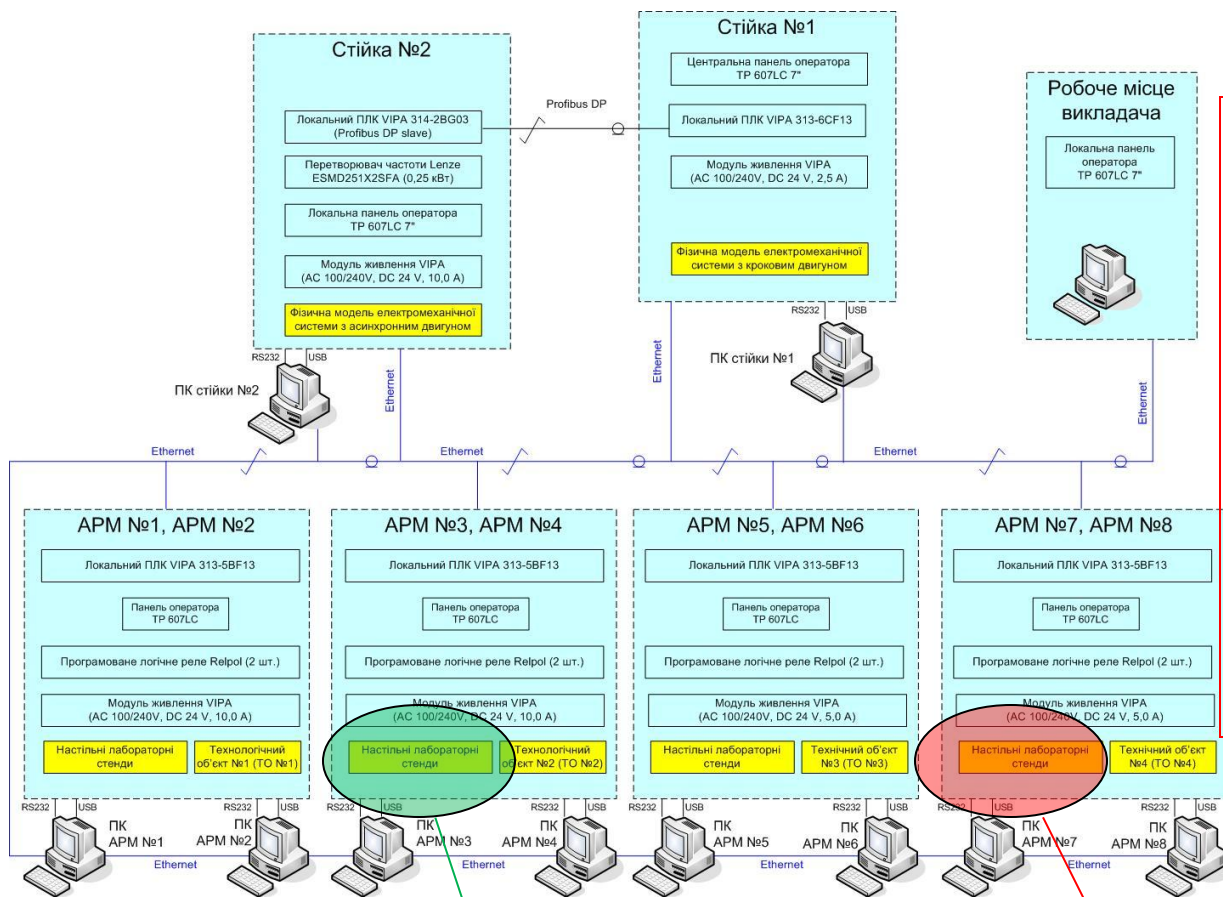
Апробація результатів дослідження: основні результати виконання магістерської кваліфікаційної роботи опубліковані в матеріалах щорічної регіональної науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (Вінниця, ВНТУ, 2019 р.).

Модель ЖЦ розробки об'єктно-орієнтованого ПЗ за стандартним процесом RUP

Технологічні процеси RUP

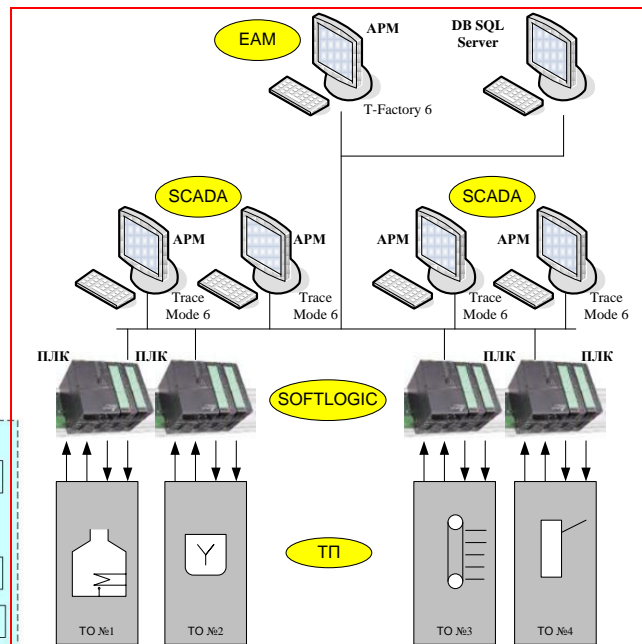
**Модель статички**

Інтеграція комп'ютерного навчального засобу (тренажера) з комп'ютеризованою лабораторією ФКСА



Настільні спеціалізовані стенди з імітаційними моделями

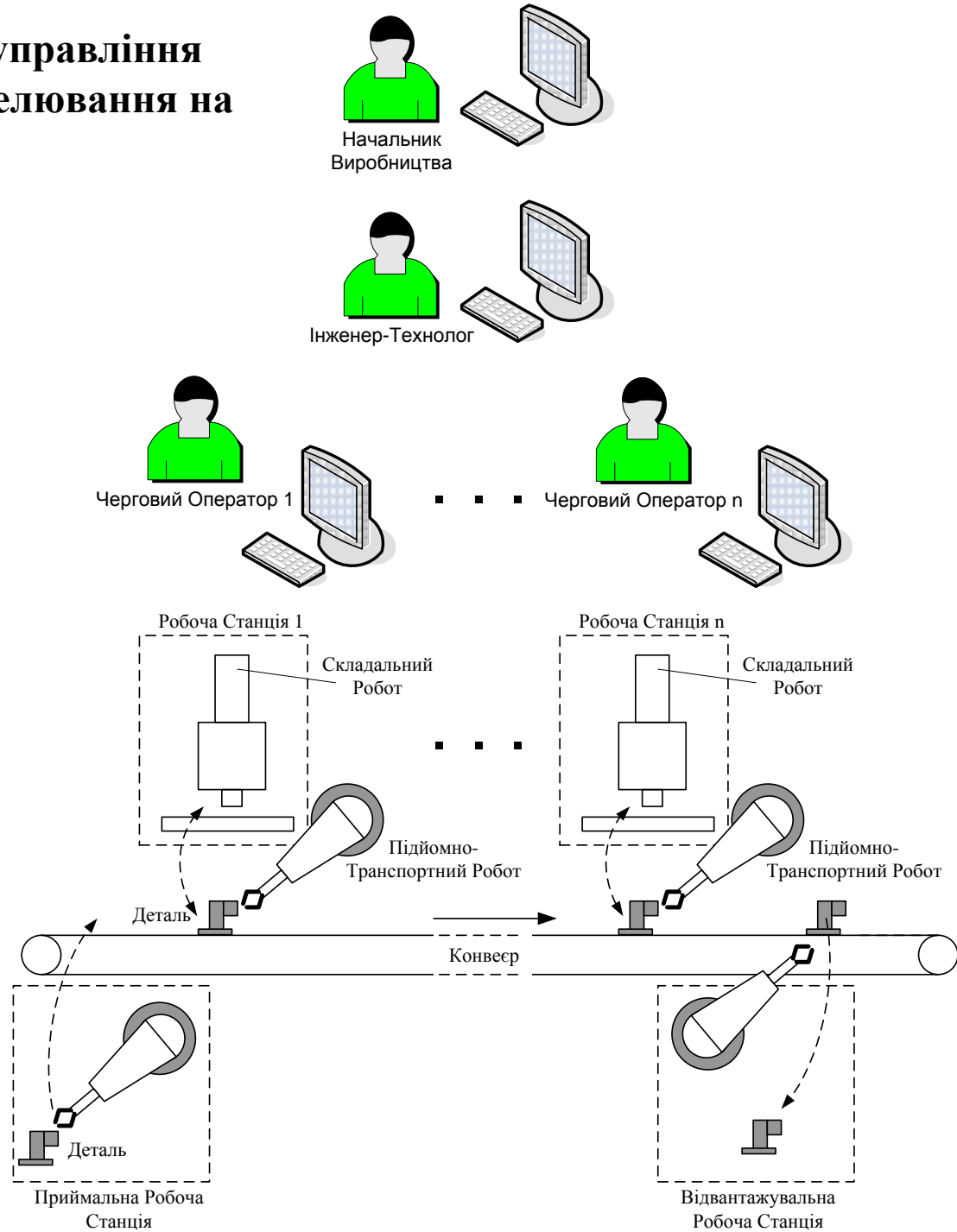
Фізичні моделі технологічних процесів



Приклад КІСУ, що може бути реалізована в лабораторії

Загальна конфігурація комп'ютеризованої лабораторії ФКСА

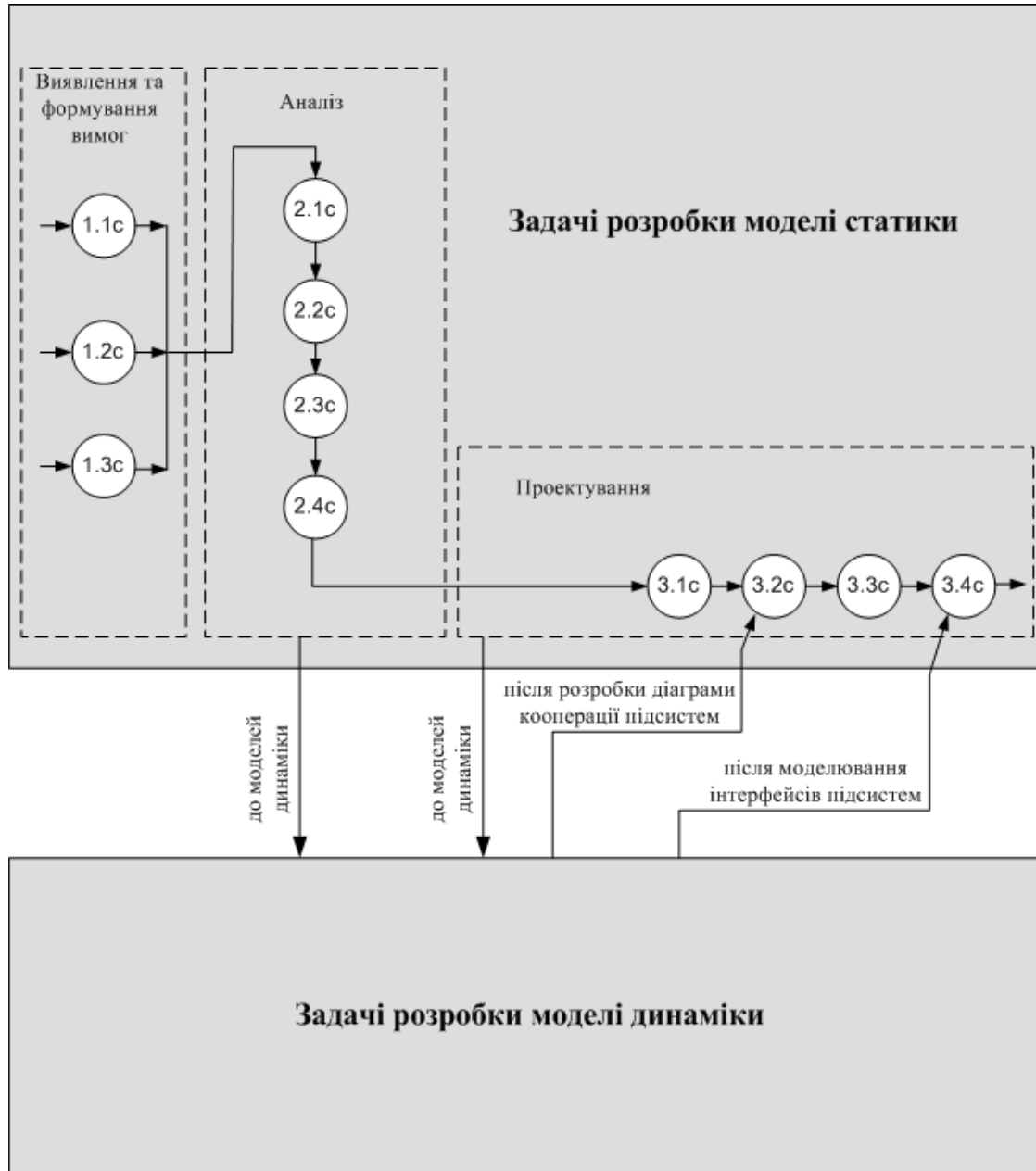
Автоматизована система управління виробництвом – об'єкт моделювання на тренажері



Методика використання комп'ютерного тренажера у навчальному процесі



Модель освоєння навчального матеріалу в ході тренування



Тех. процес 1 – **"Виявлення та формування вимог"**:

- задача 1.1с – розробка діаграми прецедентів актора "Черговий Оператор";
- задача 1.2с – розробка діаграми прецедентів актора "Інженер-Технолог";
- задача 1.3с – розробка діаграми прецедентів актора "Начальник Виробництва".

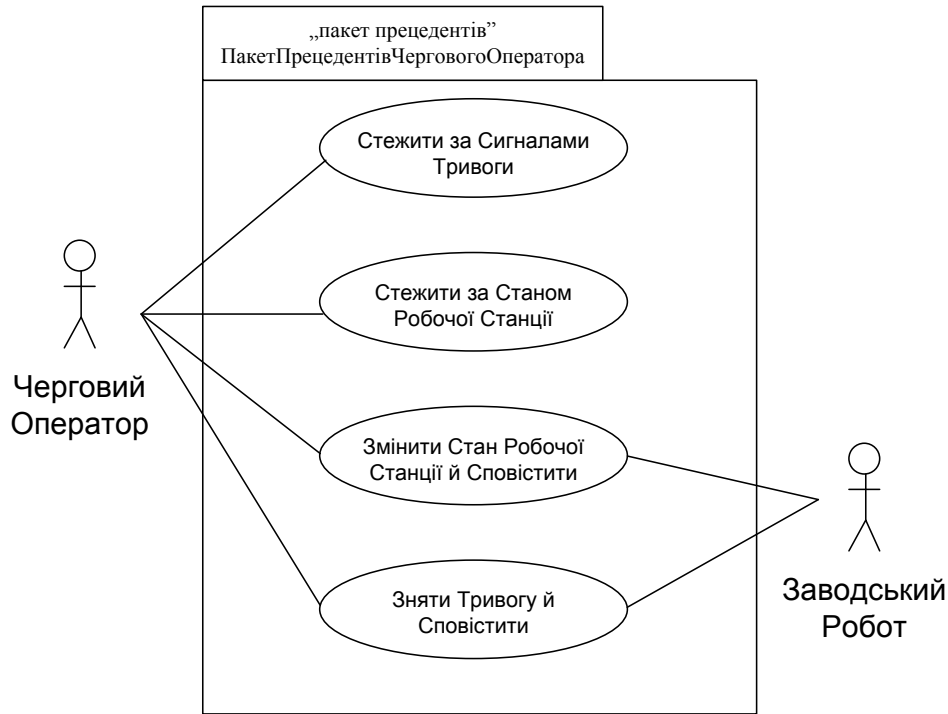
Тех. процес 2 – **"Аналіз"**:

- задача 2.1с – розробка концептуальної статичної моделі АСУ виробництвом;
- задача 2.2с – аналіз статичного погляду на систему в термінах класів та їхніх атрибутів;
- задача 2.3с – розробка діаграми класів контексту АСУ виробництвом;
- задача 2.4с – розбивка програмної системи на об'єкти.

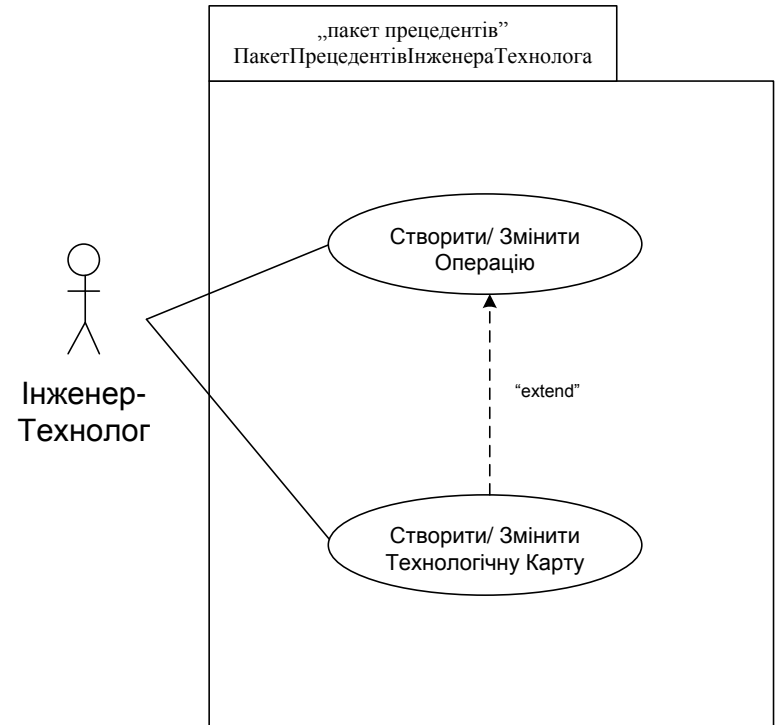
Тех. процес 3 – **"Проектування"**:

- задача 3.1с – проектування розподіленого управління прецеденту "Виготовити Деталь";
- задача 3.2с – розбивка програмної системи на підсистеми та розробка статичної моделі складених класів (виконується після розробки діаграми кооперації підсистем моделі динаміки);
- задача 3.3с – визначення архітектури розподіленої програмної системи;
- задача 3.4с – конфігурування програмної системи та розробка відповідної діаграми розгортання (виконується після моделювання інтерфейсів підсистем моделі динаміки).

Моделювання вимог

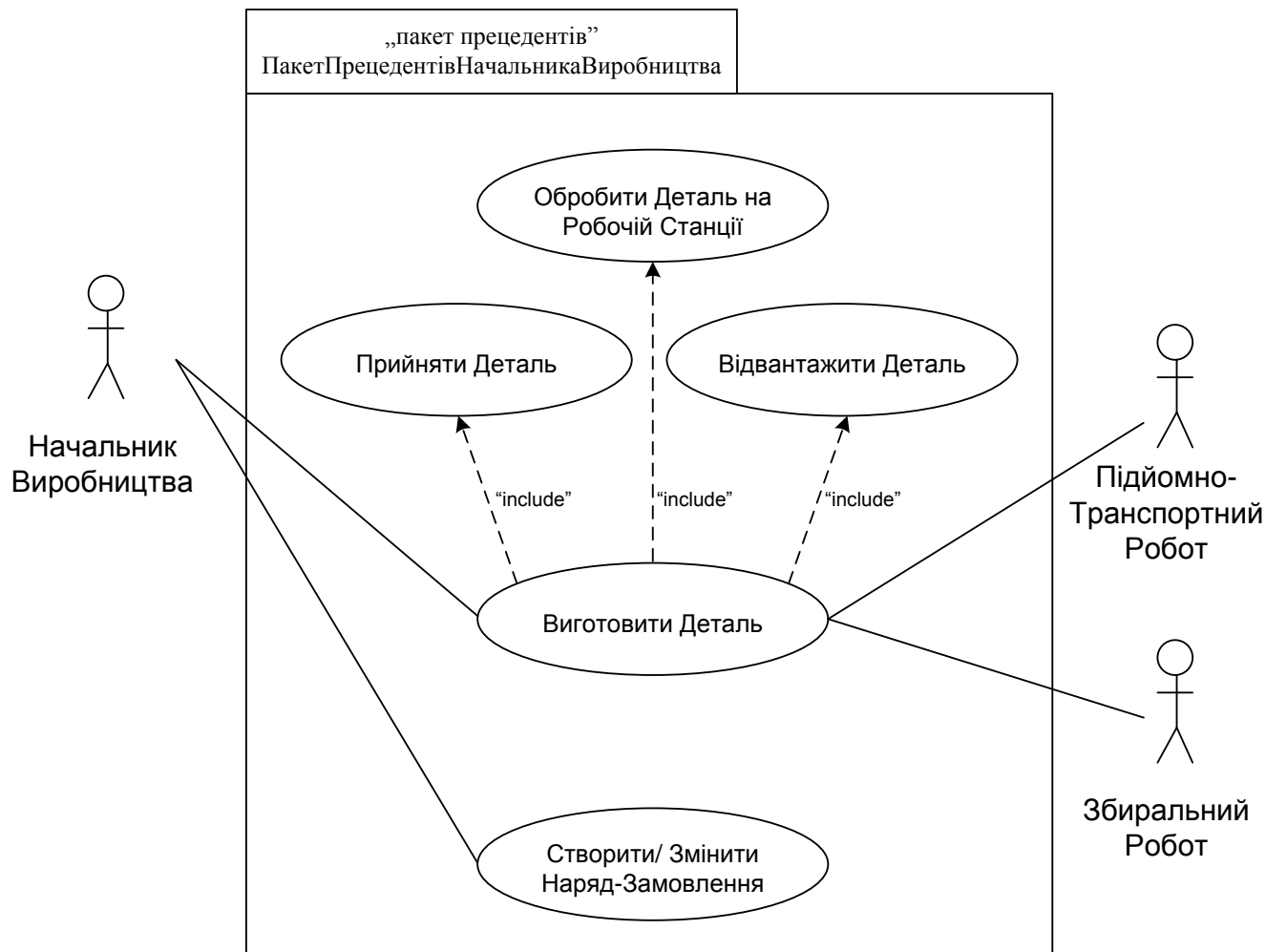


Прецеденти актора "Черговий Оператор"



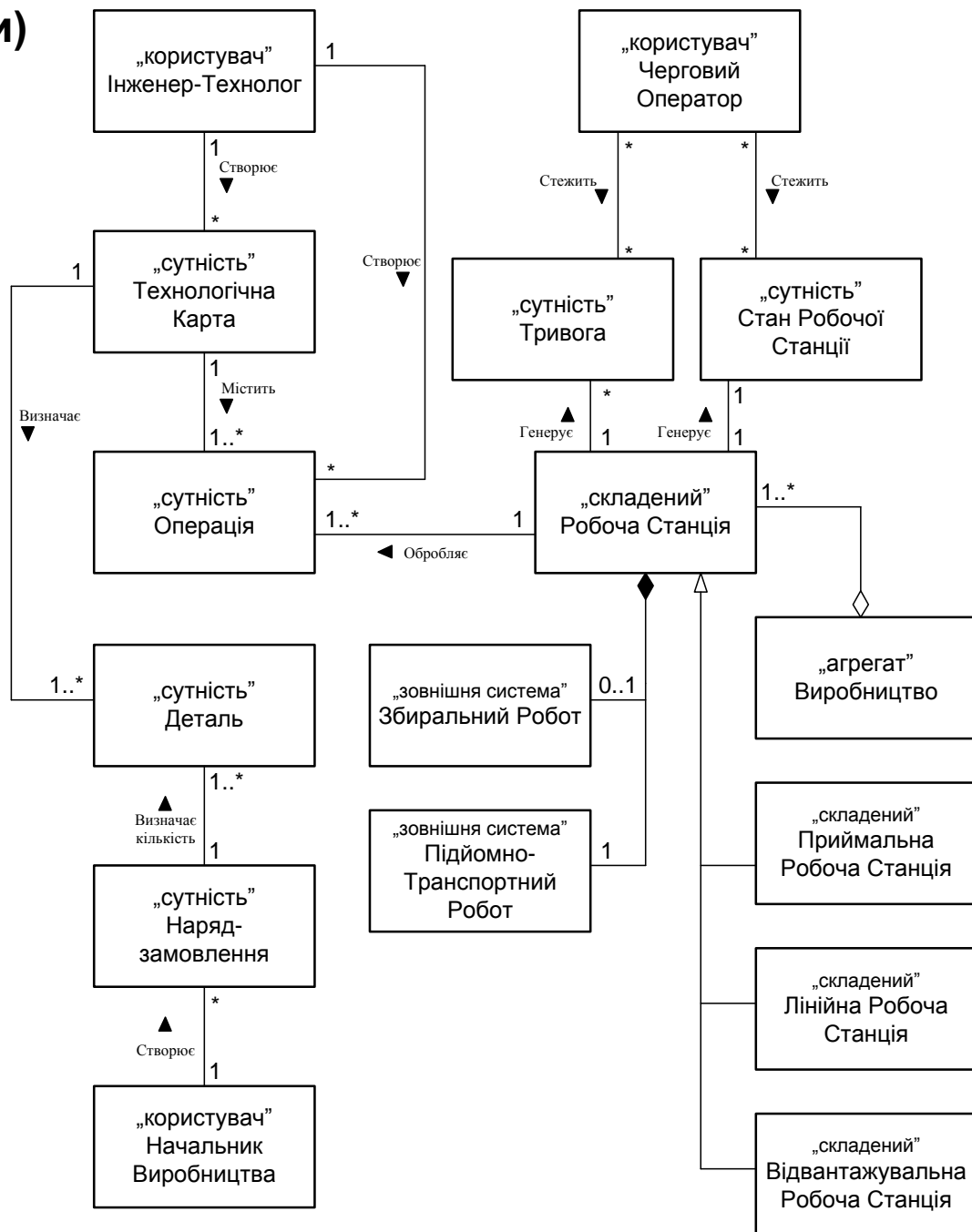
Прецеденти актора "Інженер-Технолог"

Моделювання вимог



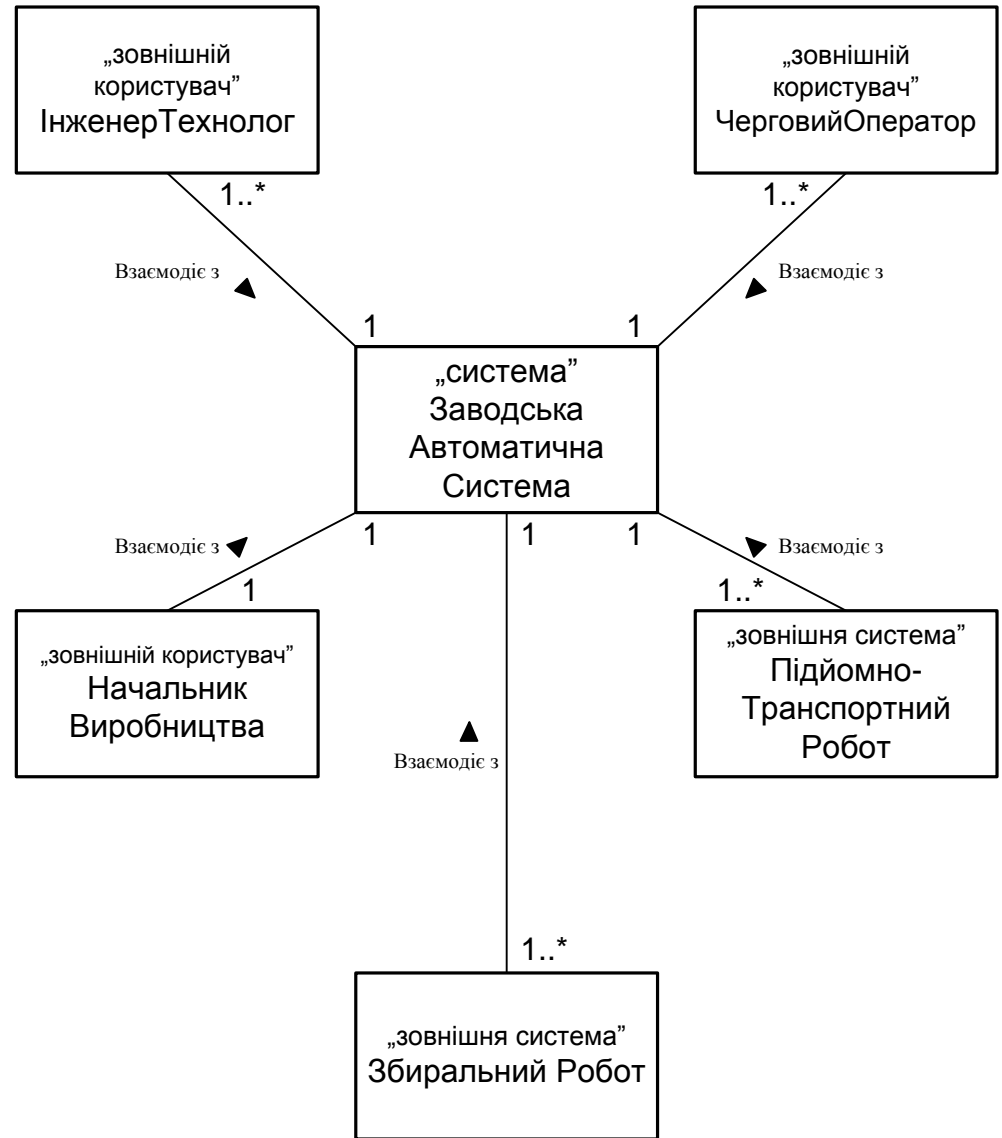
Прецеденти актора "Начальник виробництва"

Аналіз (модель статики)



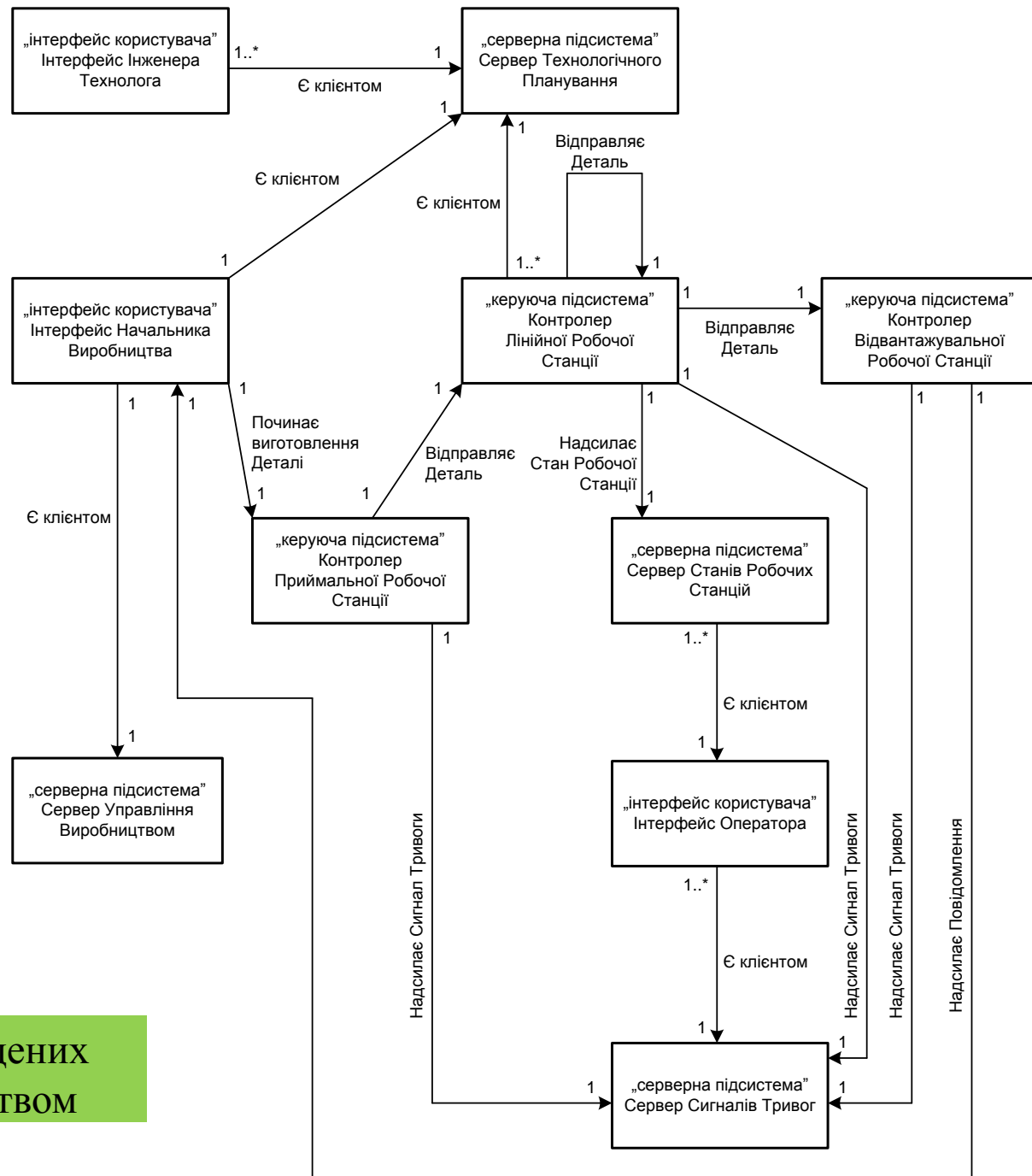
Статична модель
предметної області АСУ
виробництвом

Аналіз (модель статички)



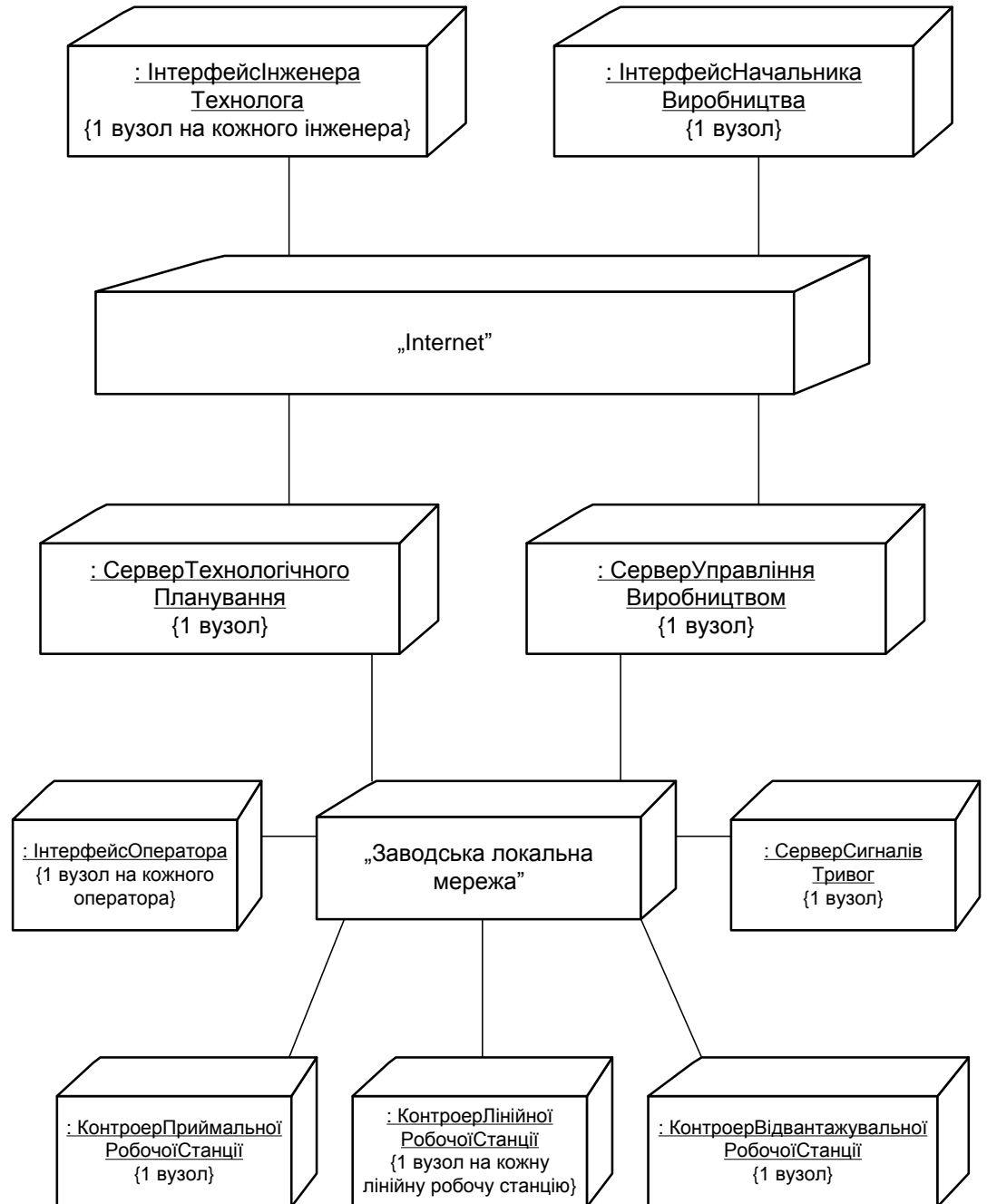
Діаграма класів контексту АСУ
виробництвом

Проектування (модель статички)



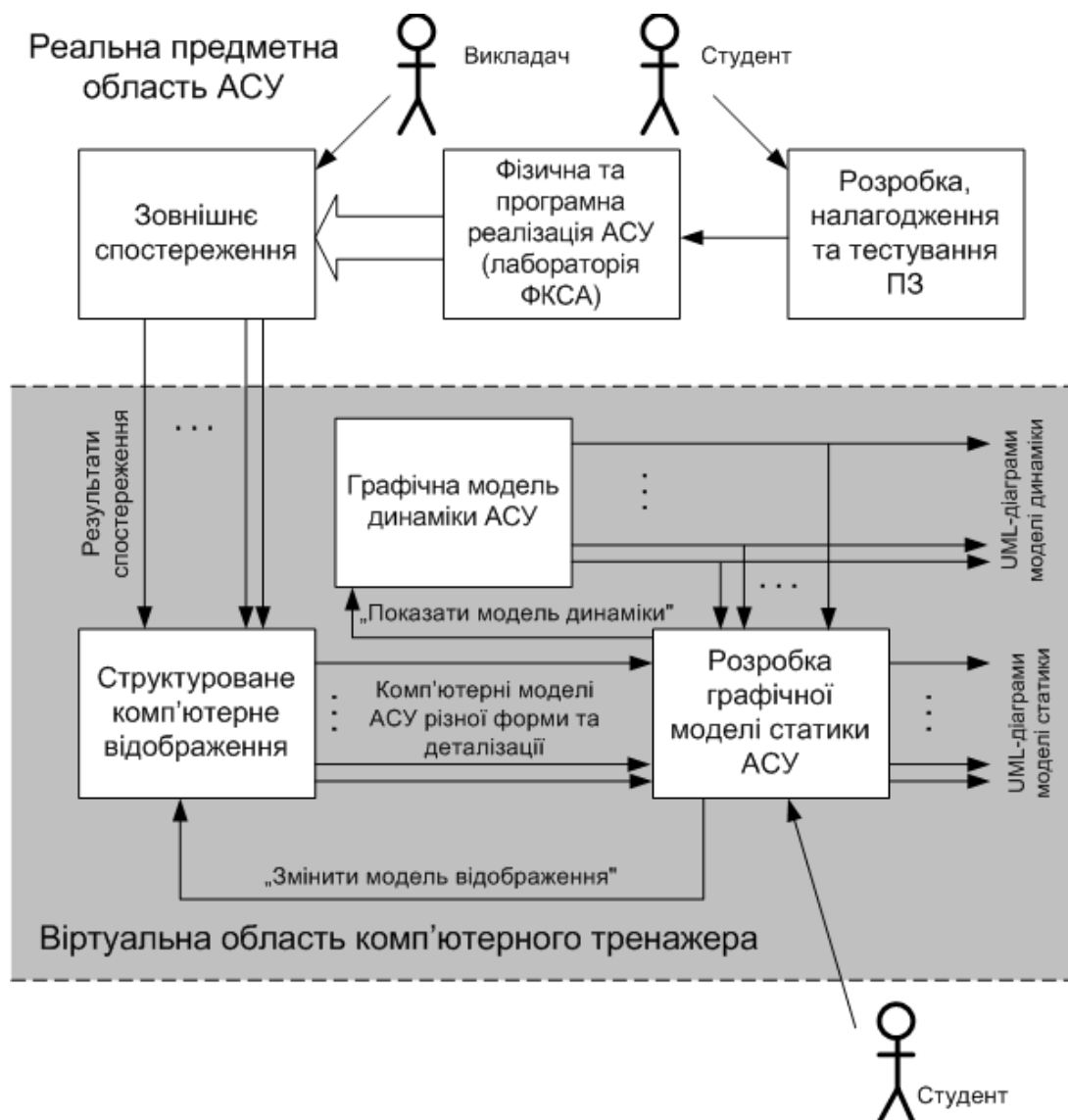
Статична модель складених класів АСУ виробництвом

Проектування (модель статички)



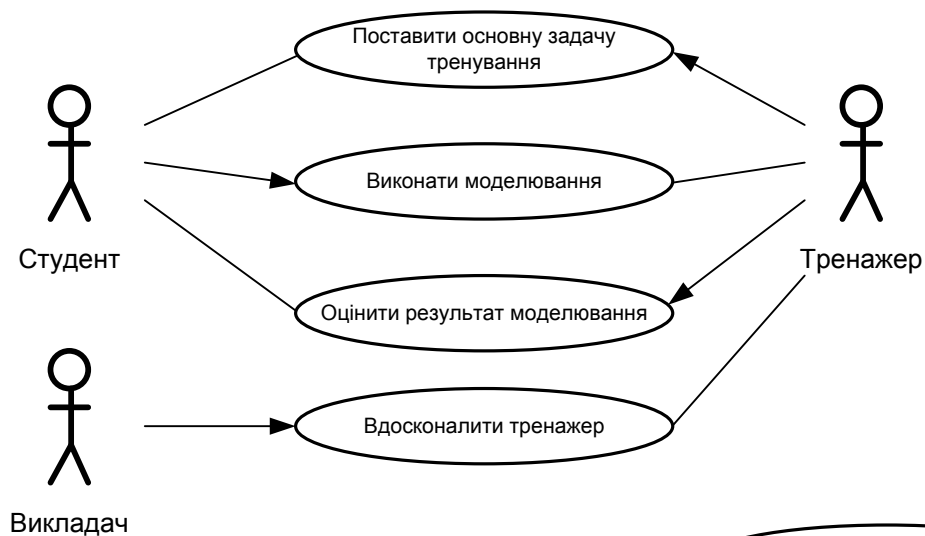
Діаграма розгортання
для АСУ виробництвом

Розробка сценарію навчальної гри

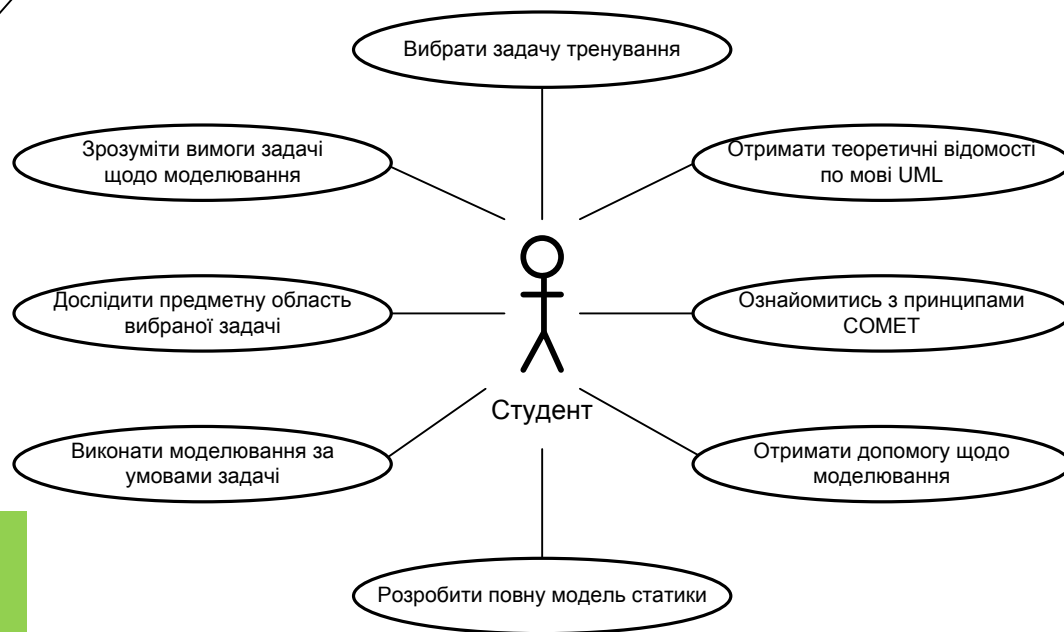


Загальний принцип організації навчального процесу при розробці моделі статичної на комп'ютерному тренажері

Розробка сценарію навчальної гри

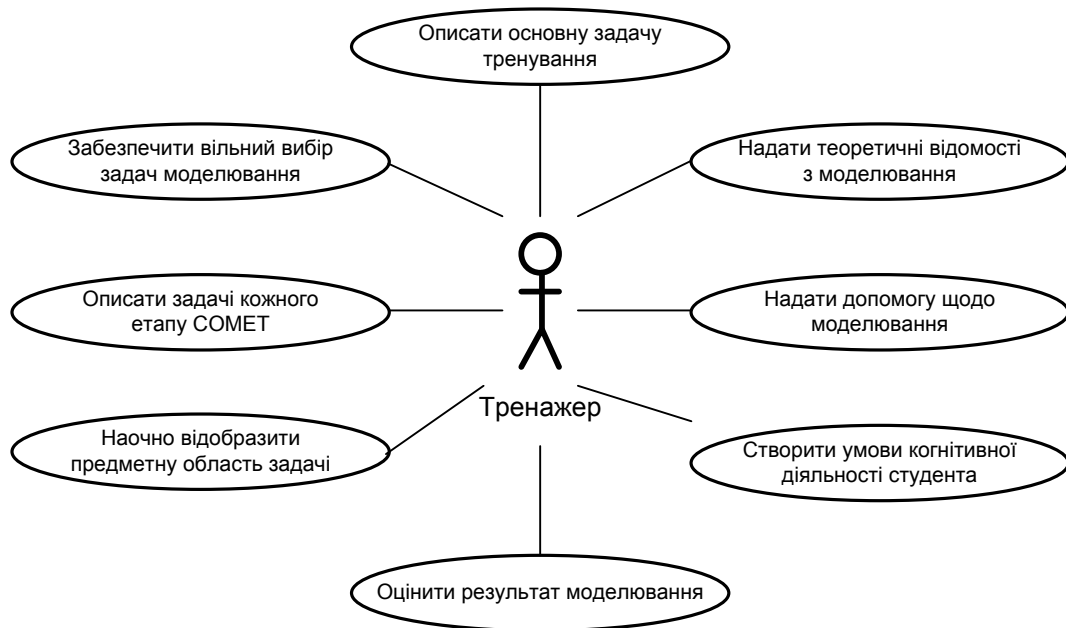


Загальна модель діяльності основних ролей (акторів) предметної області тренажера



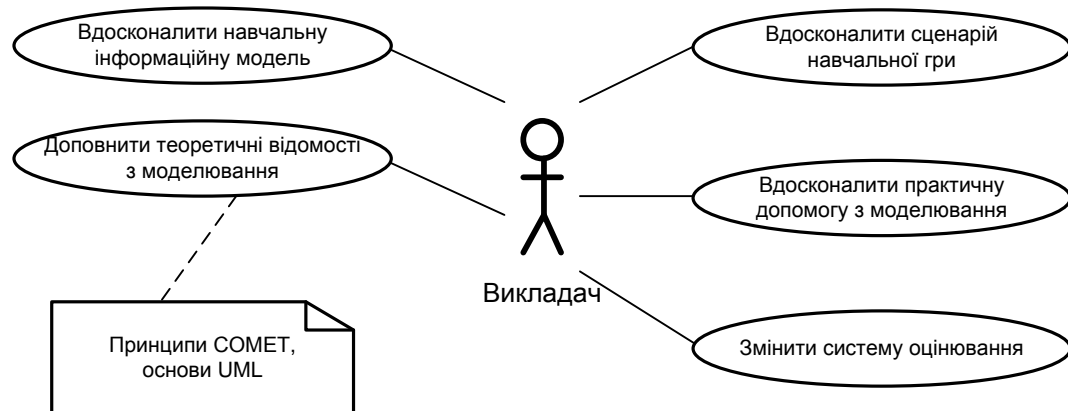
Модель діяльності 2-го рівня для ролі "Студент" при виконанні прецеденту "Виконати моделювання"

Розробка сценарію навчальної гри

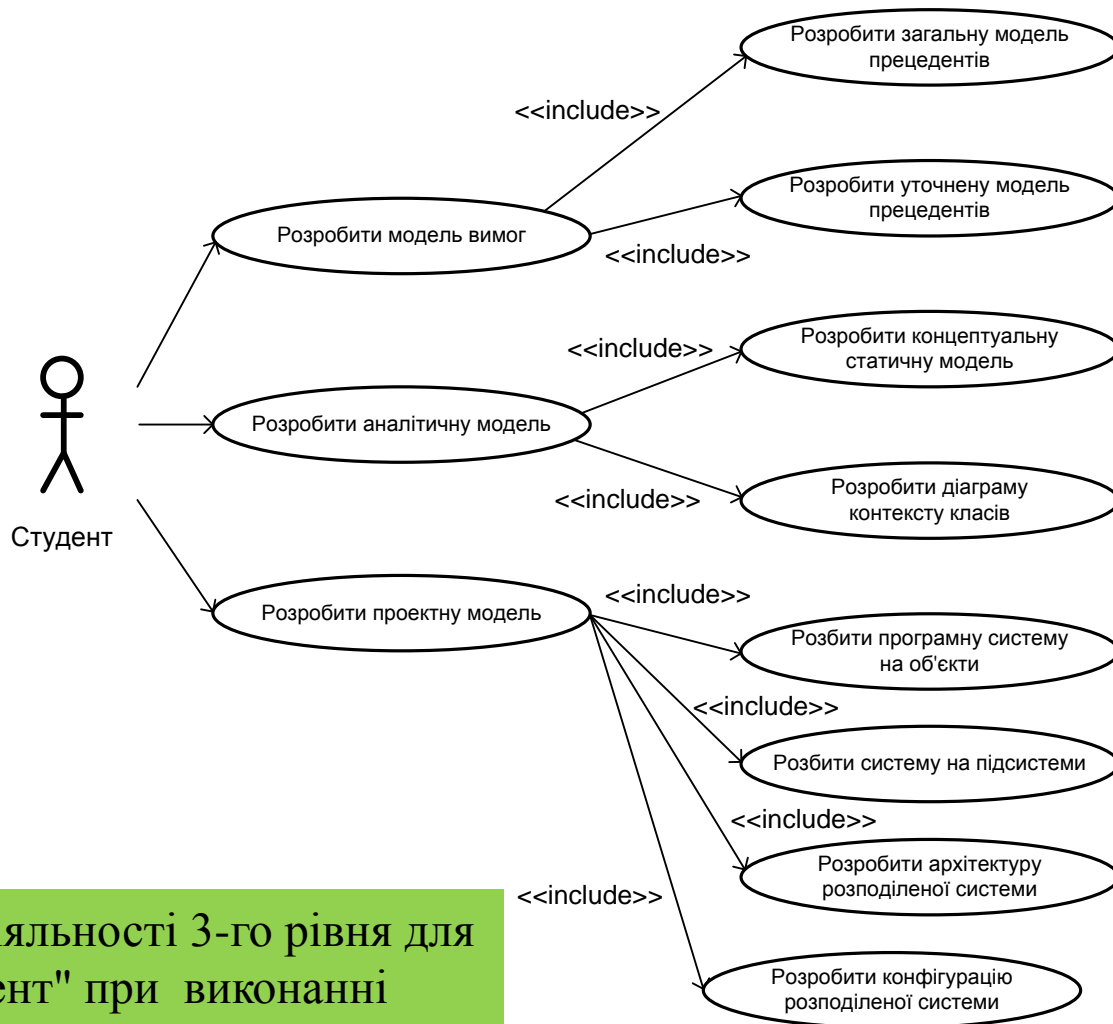


Модель діяльності 2-го рівня для ролі "Тренажер" при забезпеченні процесу моделювання

Модель діяльності 2-го рівня для ролі "Викладач" при виконанні прецеденту "Вдосконалити тренажер"

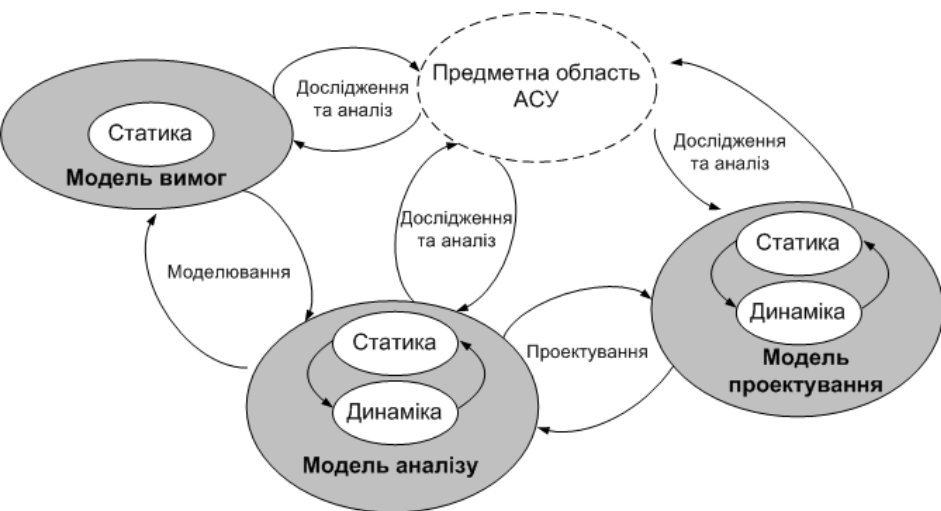


Розробка сценарію навчальної гри

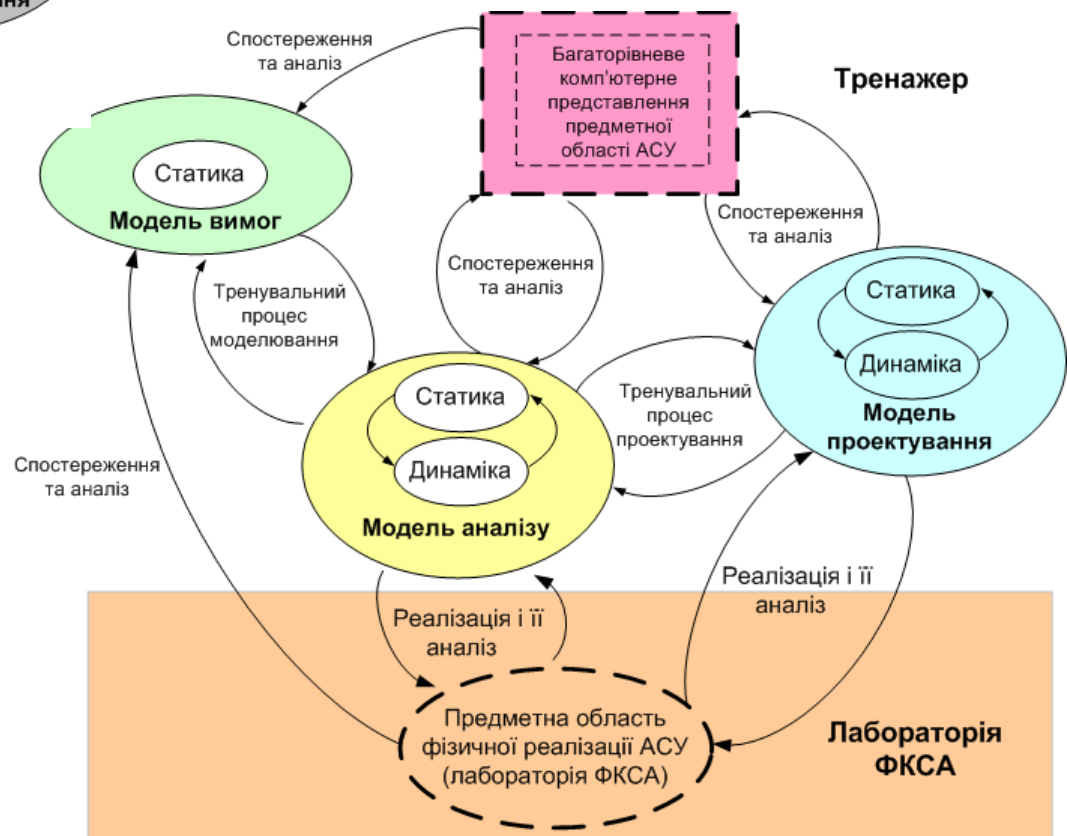


Модель діяльності 3-го рівня для ролі "Студент" при виконанні прецеденту "Розробити повну модель статички"

Архітектура програмної реалізації сценарію

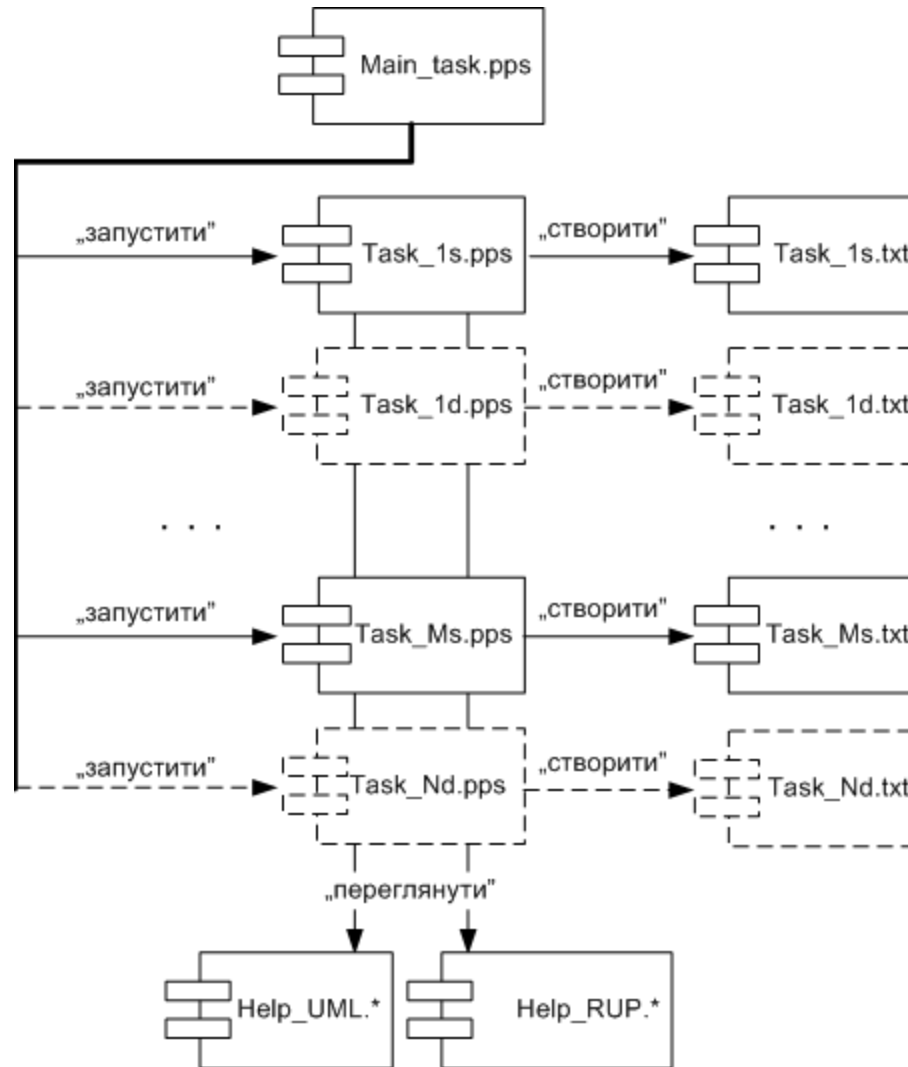


Реальній процес проектування АСУ
виробництвом за уніфікованим
процесом розробки RUP



Організація навчального процесу проектування
АСУ виробництвом

Архітектура програмної реалізації сценарію



Компонентна архітектура програмної реалізації тренажера

Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

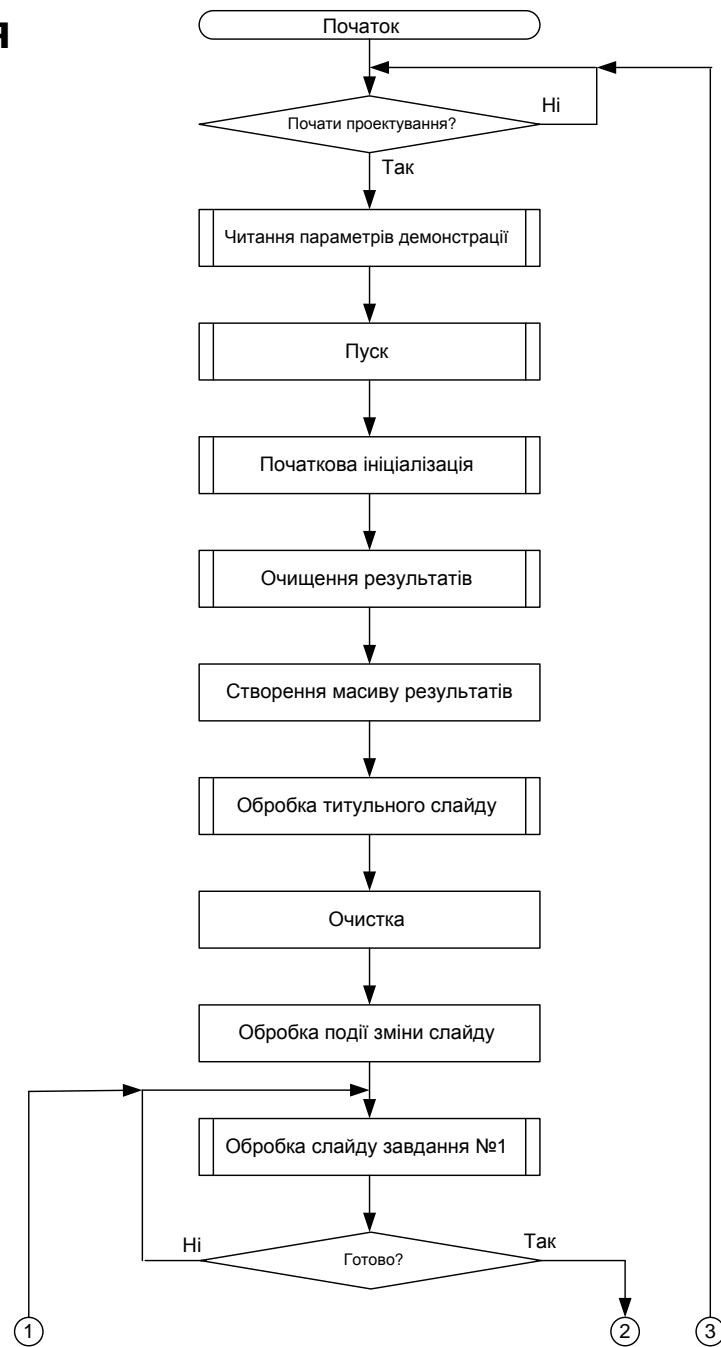


Схема основної програми шаблону

Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

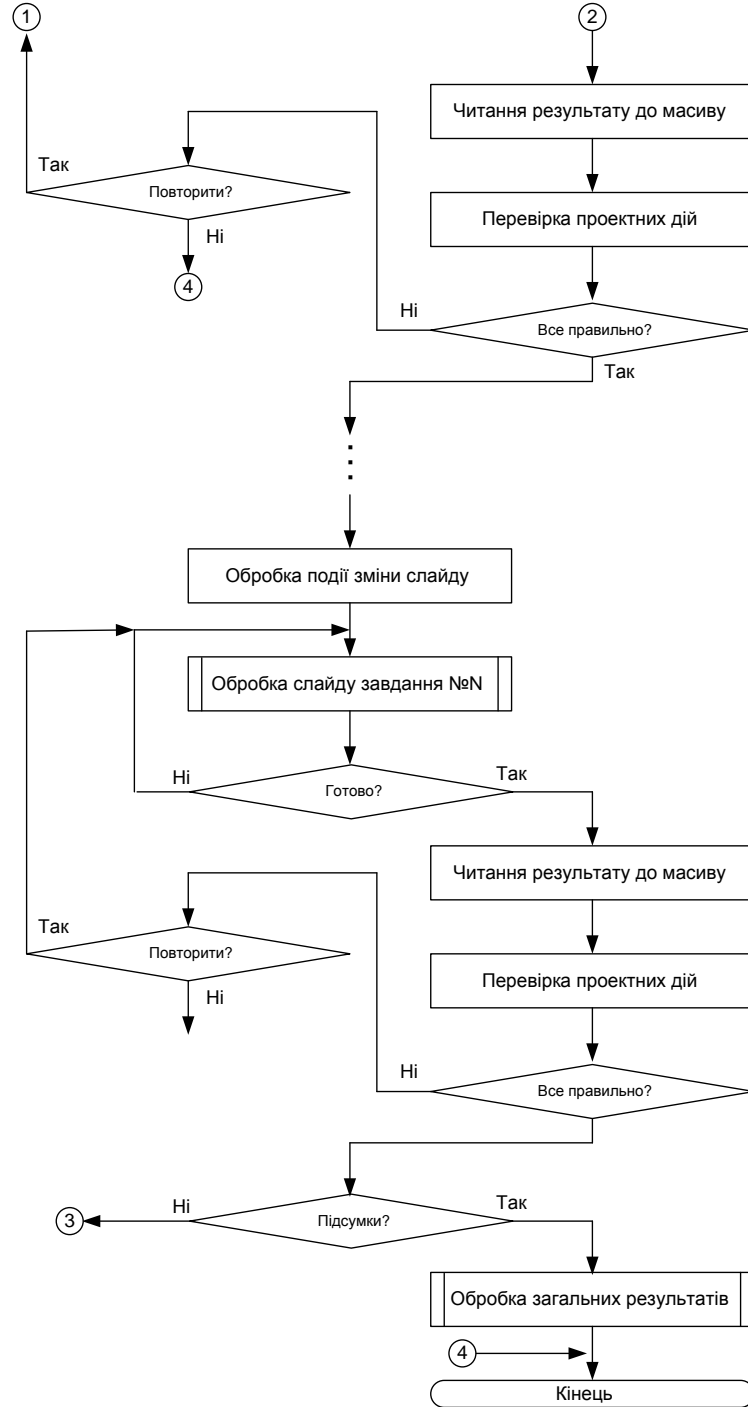


Схема основної програми шаблону

Алгоритмічне забезпечення комп'ютерного тренажера

Які прецеденти ініціює кожний з вказаних зліва акторів?

Інженер-Технолог

Черговий Оператор

Начальник Виробництва

Заводський Робот

1

2

3

4

5

6

7

8

Стежити за Сигналами Тривоги

Стежити за Станом Робочої Станції

Змінити Стан Робочої Станції й Сповістити

Зняти Тривогу й Сповістити

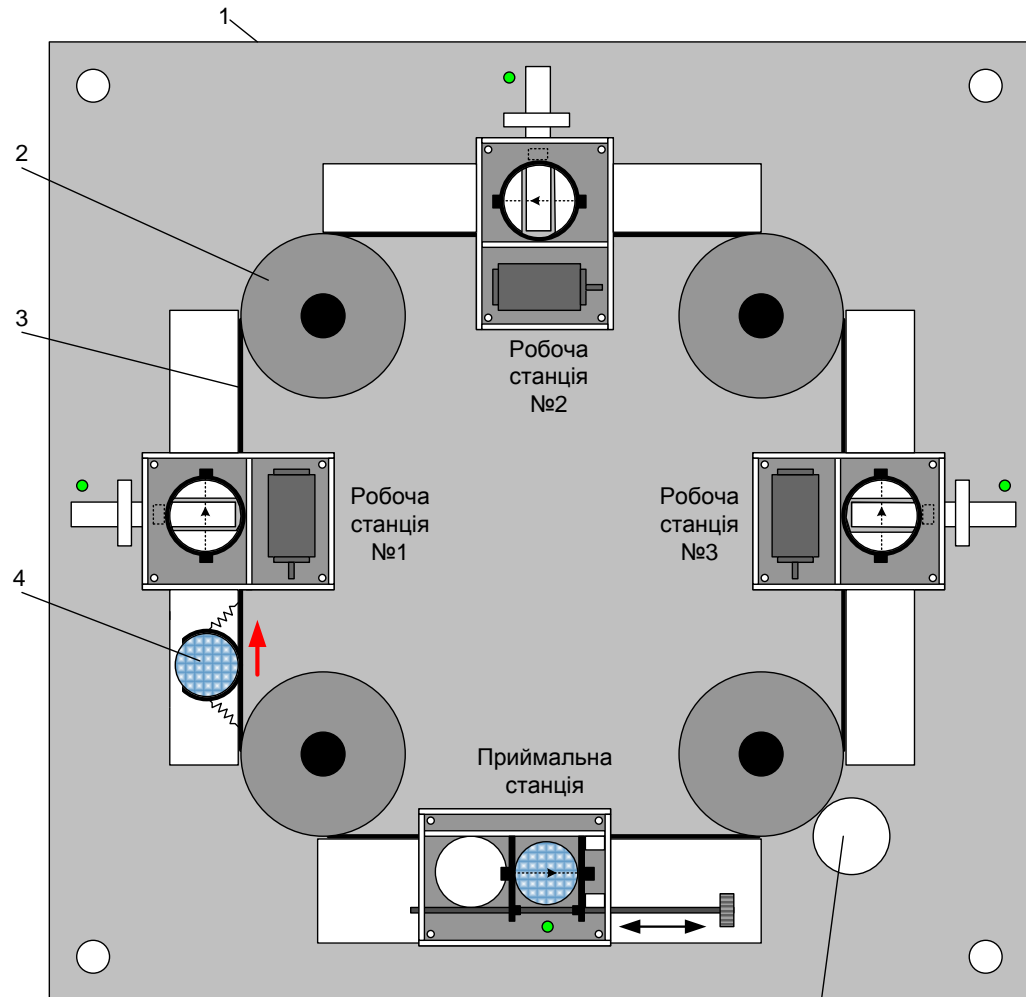
Завдання **6** 1 бал.

Виберіть усі існуючі зв'язки!

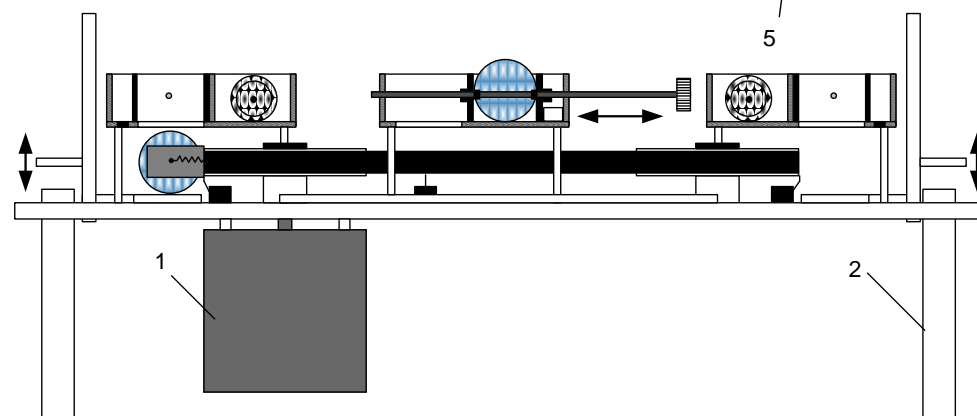
Готово

Зовнішній вигляд слайду завдання для множинного вибору для моделі "Пакет Прецедентів Чергового Оператора"

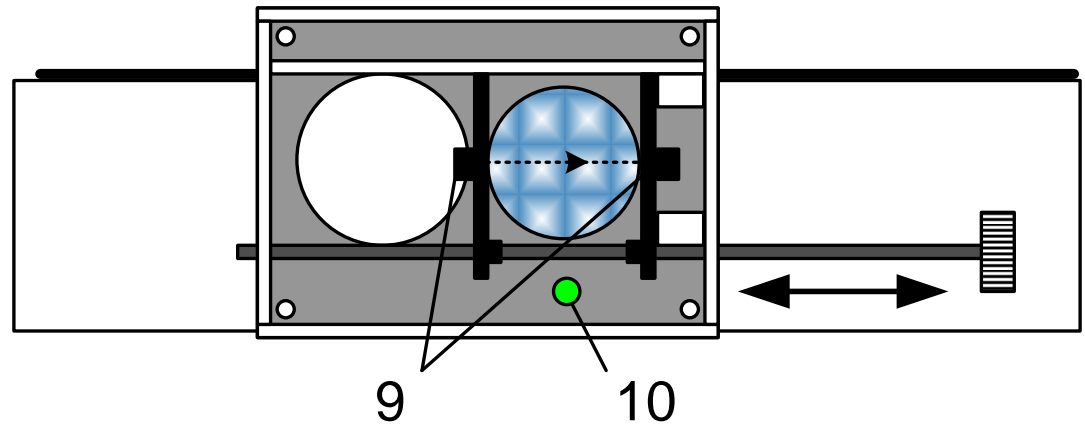
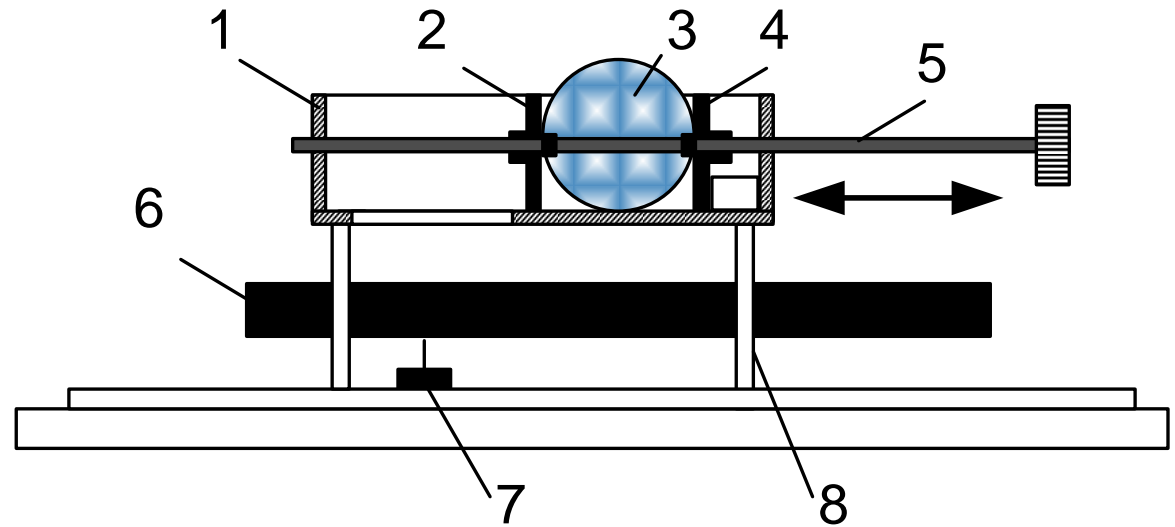
Лабораторна реалізація автоматизованої системи управління виробництвом



Загальне конструктивне рішення
електромеханічної імітаційної моделі
автоматизованої виробничої лінії з конвеєром

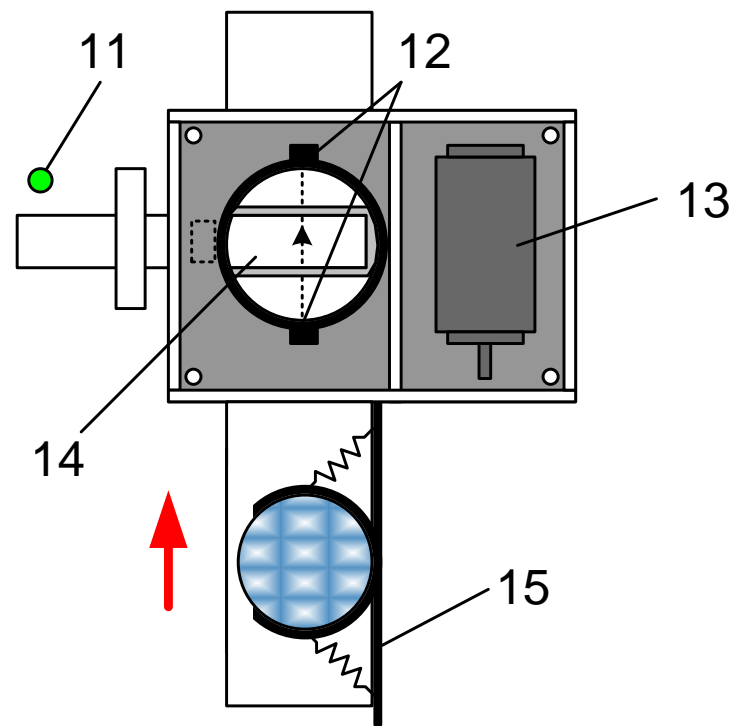
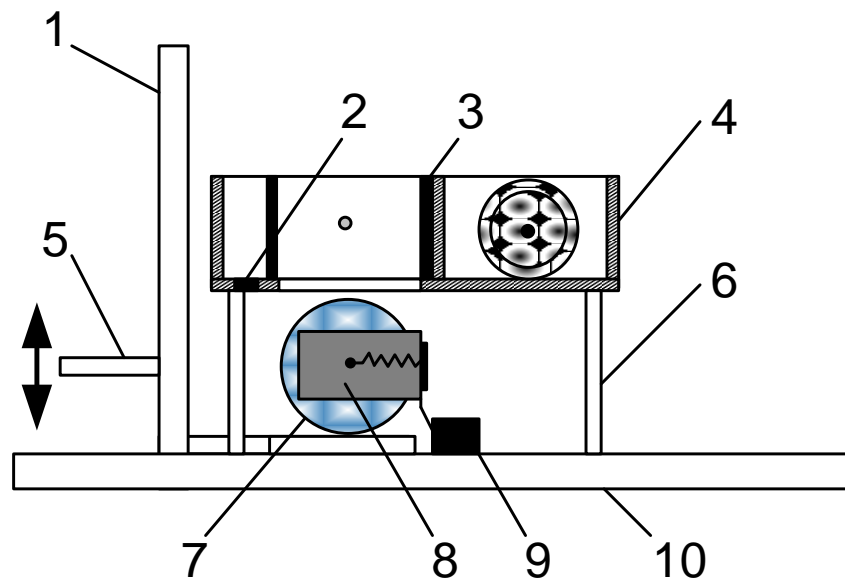


Лабораторна реалізація автоматизованої системи управління виробництвом



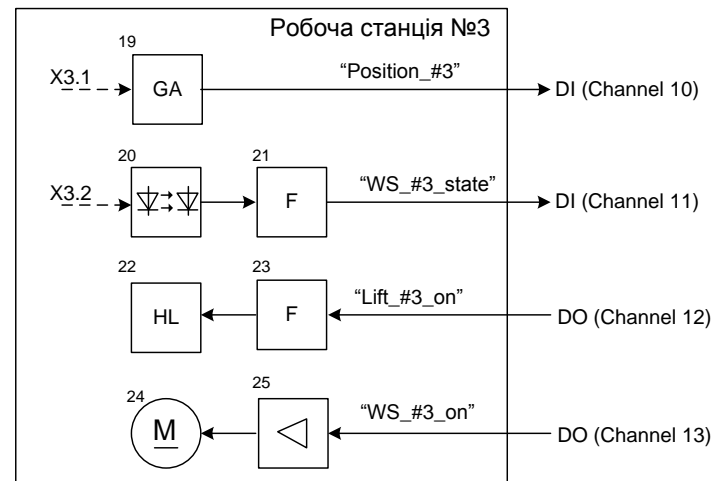
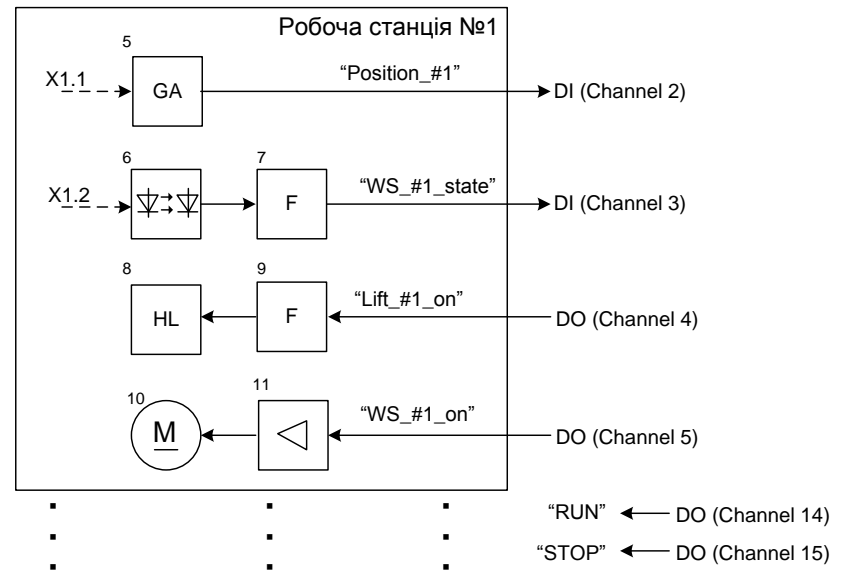
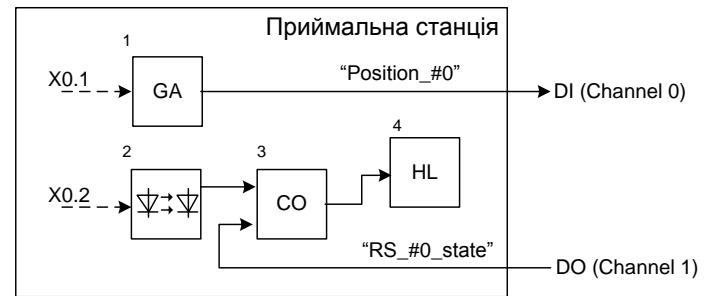
Конструктивне рішення
імітаційної моделі приймальної
робочої станції

Лабораторна реалізація автоматизованої системи управління виробництвом



Конструктивне рішення
імітаційних моделей робочої
станції

Лабораторна реалізація автоматизованої системи управління виробництвом



Електрична функціональна схема
електромеханічної
імітаційної моделі станда

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи:

- Досліджений стандартний процес розробки програмного забезпечення та існуючі проблеми його практичного освоєння у вузі;
- визначені технічні та педагогічні вимоги до нового комп'ютерного навчального засобу;
- обґрунтований вибір навчальної задачі для комп'ютерного навчального засобу;
- обґрунтування способу інтеграції комп'ютерного навчального засобу в існуючий навчальний процес;
- розроблене дидактичне забезпечення комп'ютерного навчального засобу;
- розроблений сценарій навчальної гри для комп'ютерного навчального засобу;
- вибране програмне інструментальне середовище для реалізації сценарію;
- спроектовано алгоритмічне забезпечення комп'ютерного навчального засобу;
- запропонована лабораторна реалізація автоматизованої системи управління виробництвом, яка моделюється на комп'ютерному навчальному засобі.

В економічному розділі доведена економічна ефективність впровадження в вузі комп'ютерного навчального засобу.