

**КОМП'ЮТЕРНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ
ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ
УМІНЬ ПРОЕКТУВАННЯ
ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ
ЗА СТАНДАРТОМ ІЕС 61499**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

к.т.н., професор Довгалець С.М.

Розробив: студент гр. АКІТ-18мз Кучер В.А.

Мета дослідження: підвищення ефективності навчального процесу формування професійно-орієнтованих практичних умінь у фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій шляхом створення та впровадження відкритого, дешевого та методологічно ефективного комп'ютерного навчального засобу з об'єктного проектування промислових систем управління.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі **задачі:**

- аналіз сучасної проблеми автоматизації навчальних робіт професійного характеру;
- визначення місця та ролі комп'ютерного навчального засобу в складі навчального мультимедійного комплексу (НМК) професійно-орієнтованої учбової дисципліни;
- дослідження методу та технологічного процесу розробки об'єктної моделі промислової системи управління, що описує стандарт ІЕС 61499;
- визначення технічних та педагогічних вимог до комп'ютерного навчального засобу на основі його співставлення з аналогічними розробками;
- обґрунтування вибору навчальної задачі для комп'ютерного навчального засобу та розробка відповідного дидактичного забезпечення;
- обґрунтування та розробка сценарію навчальної гри;
- вибір та обґрунтування програмного інструментального середовища реалізації сценарію навчальної гри;
- розробка програмних модулів реалізації сценарію навчальної гри.

Об'єкт дослідження: навчальний процес підготовки фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у вищій школі.

Предмет дослідження: методи та засоби електронної підтримки навчального процесу формування у студентів професійно-орієнтованих практичних умінь та знань.

Основні наукові методи дослідження: аналіз, синтез, аналогія.

Наукова новизна отриманих результатів: запропонований новий спосіб реалізації відкритого та дешевого комп'ютерного тренажера для вивчення графічного (візуального) об'єктного проектування будь-якої сучасної промислової системи управління, що полегшує впровадження таких тренажерів в навчальний процес для формування у студентів спеціальності "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" фахових практичних умінь.

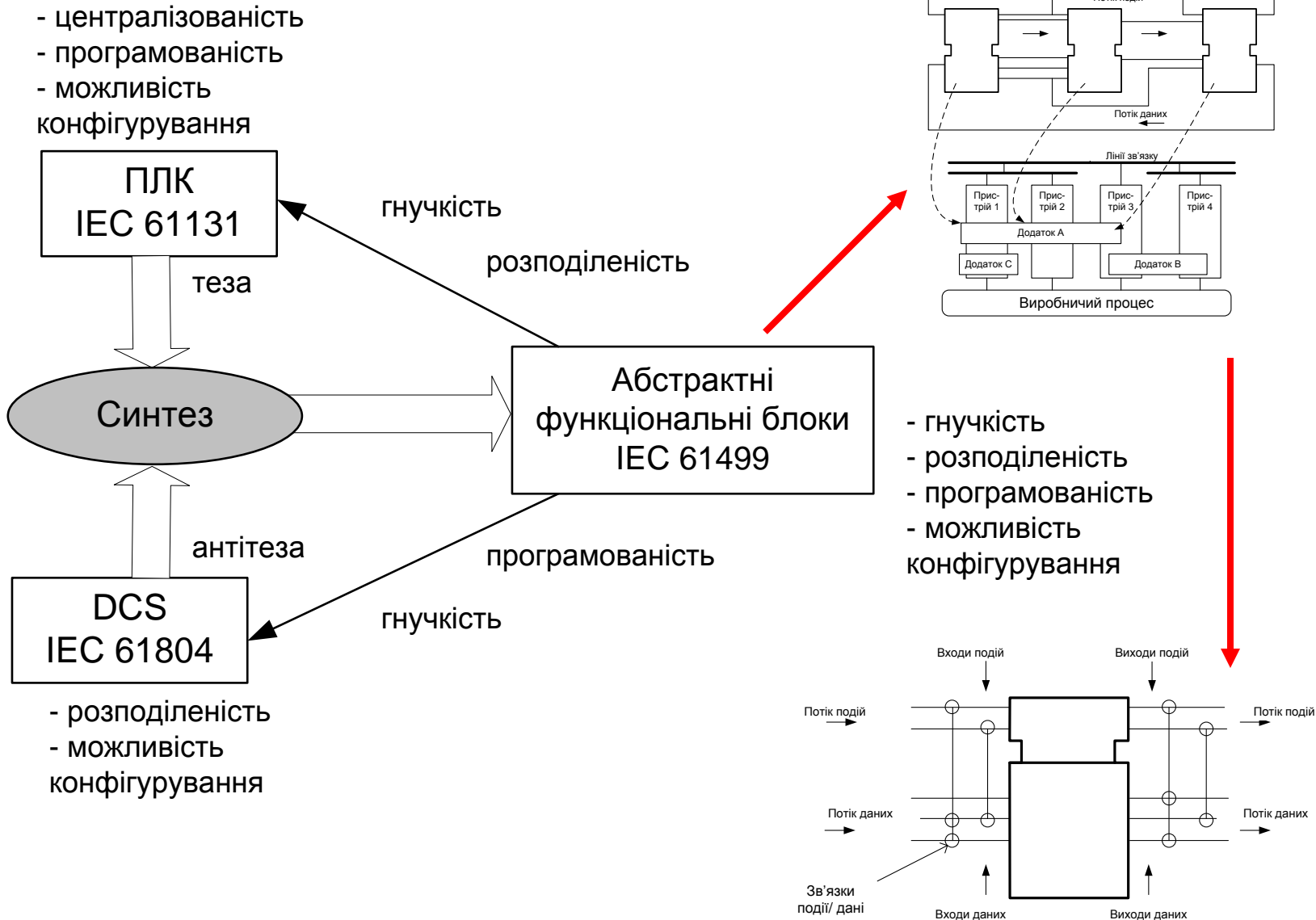
Практичне значення отриманих результатів: програмні рішення комп'ютерного тренажера на основі розповсюдженого офісного додатка можуть бути покладені в основу програми-конструктора комп'ютерних тренажерів аналогічного призначення, що значно полегшить для викладачів вищої школи процес самостійної розробки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

Результати досліджень **доповідались** на щорічній регіональній науково-практичній Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (Вінниця, ВНТУ, травень 2020 р.).

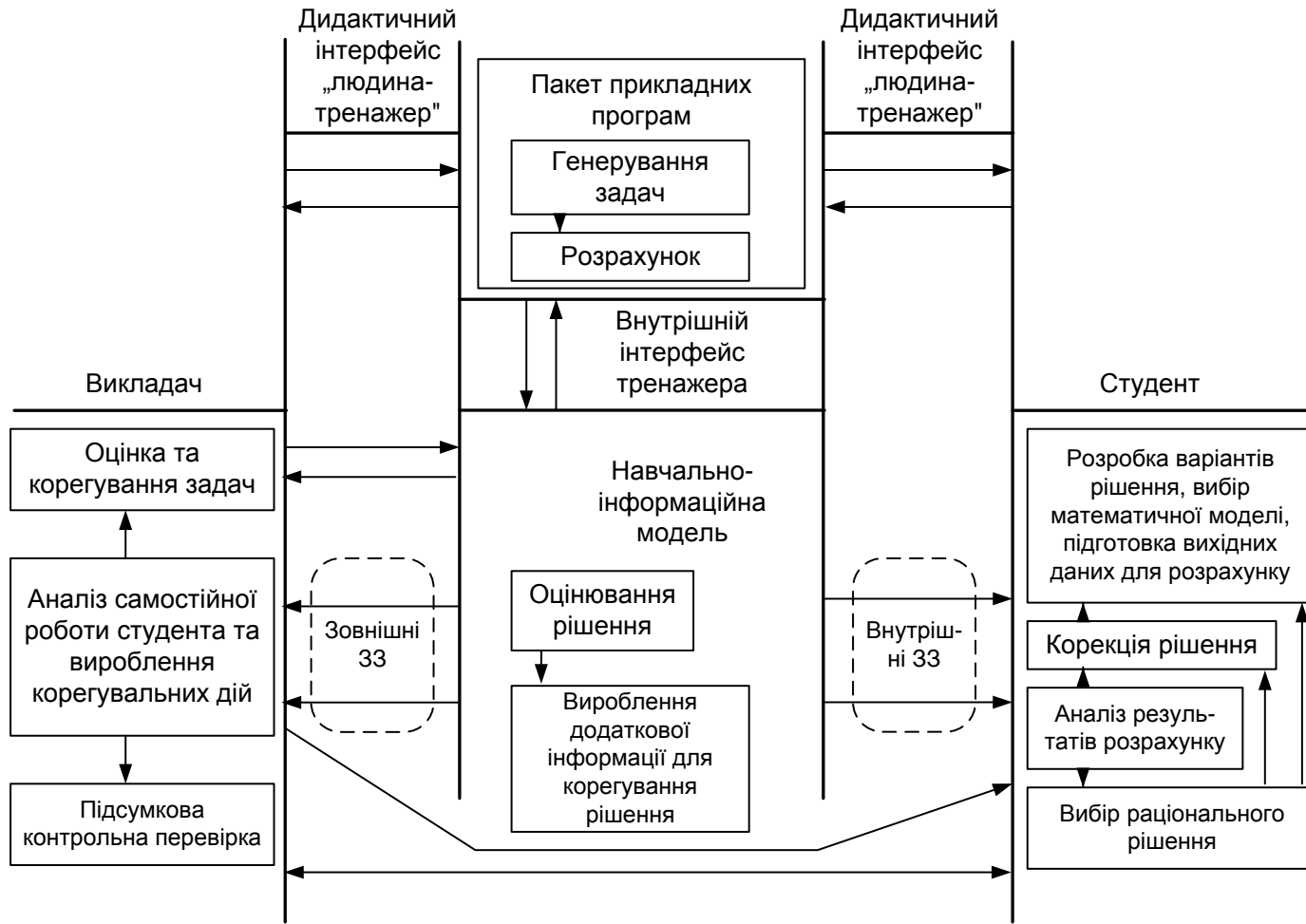
Електронні навчальні засоби навчально-методичного комплексу (НМК) професійно-орієнтованої дисципліни



Розвиток стандартів проектного опису промислових розподілених СУ



Порівнювальний аналіз аналогічного та нового науково-технічного рішення навчального засобу

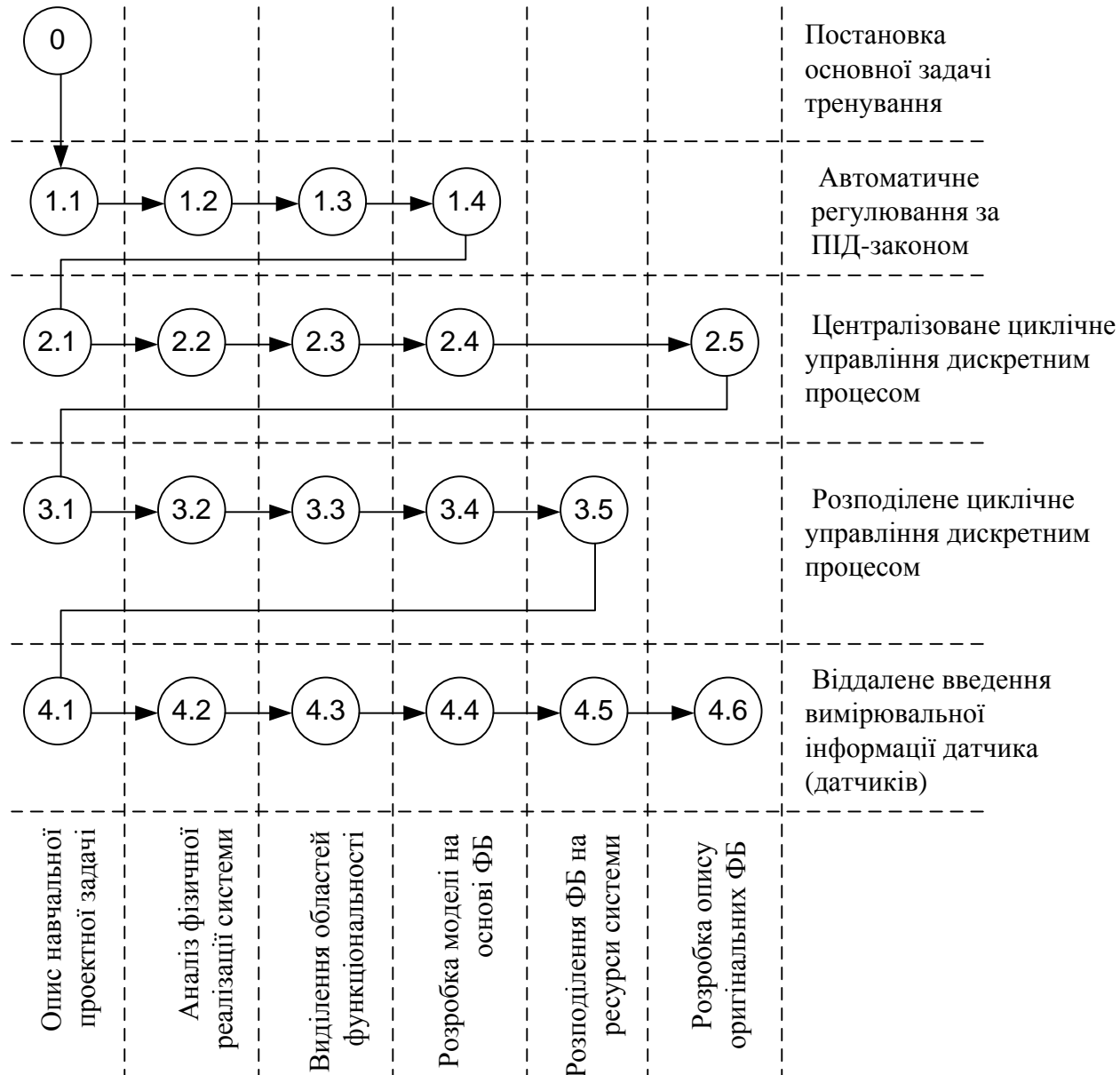


Порівнювальний аналіз аналогічного та нового науково-технічного рішення навчального засобу

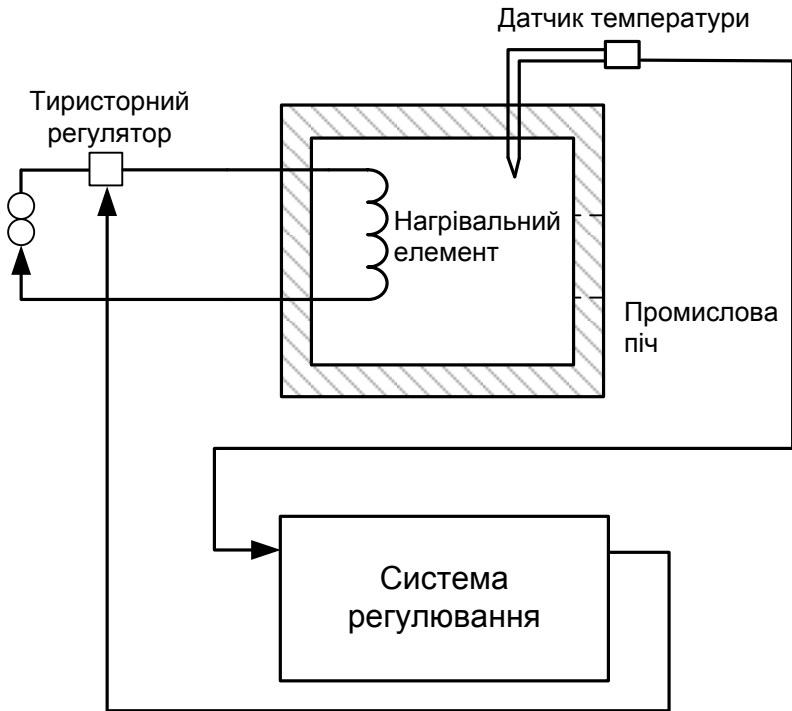
Характеристика	Тренажер на основі ППП " ISaGRAF 5" (варіант № 1)	Нова розробка комп'ютерного тренажера (варіант № 2)
1	2	3
Призначення		
Професійно-орієнтований	Так	Так
Тип тренажера за результатом формування знань	Процедурний	Гібридний
Підтримка індивідуальної навчальної роботи	Є	Є
Підтримка групової навчальної роботи	Немає	Немає

1	2	3
Підтримка дистанційного навчання	Немає	через CD ROM та через Internet)
Математичне та програмне забезпечення		
Тип моделі об'єкту чи процесу	Імітаційна	Імітаційна
Спосіб побудови навчальної інформаційної моделі об'єкту чи процесу	Алгоритмічний	Неалгоритмічний
Вид тренажера з урахуванням фактора часу	Статичний (ситуаційний)	Статичний (ситуаційний)
Операційна система	Windows	Windows
Інструментальна система розробки ПЗ тренажера	Microsoft Visual Studio	Microsoft Office
Доступ до інструментальної системи розробки	Обмежений для навчальних закладів	Вільний
Ступень складності розробки ПЗ	Високий (на універсальній мові програмування)	Низький (прості макроси Microsoft Office)
Додаткове програмне забезпечення	Спеціалізований промисловий ППП	Немає
Ступінь складності розробки інтерфейсу між навчально-інформаційною моделлю та функціональною модель процесу	Високий (програмування на системному рівні)	Низький (вбудовані механізми Microsoft Office)

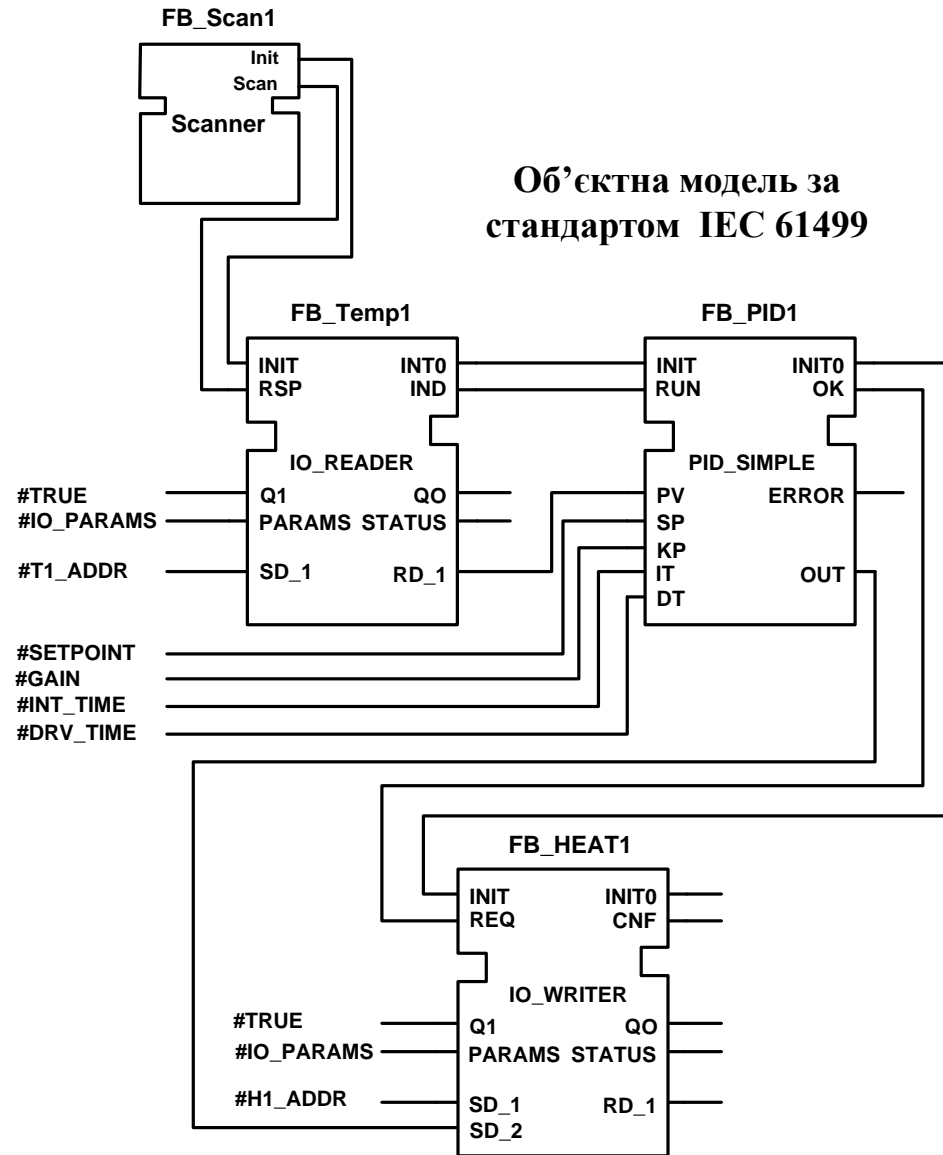
Розробка моделі освоєння навчального матеріалу



Автоматична система регулювання температури в промисловій нагрівальній печі



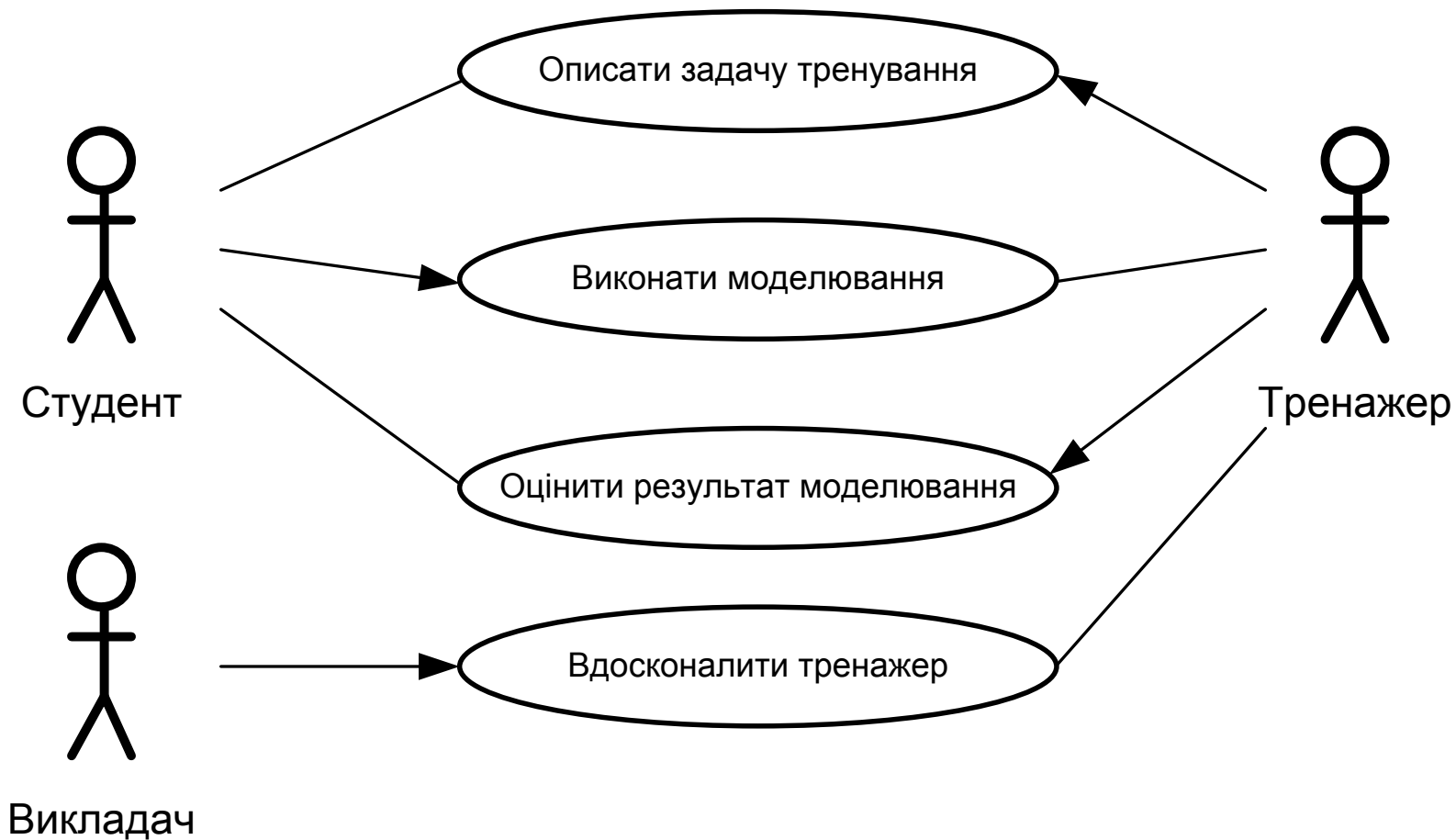
Загальна схема системи



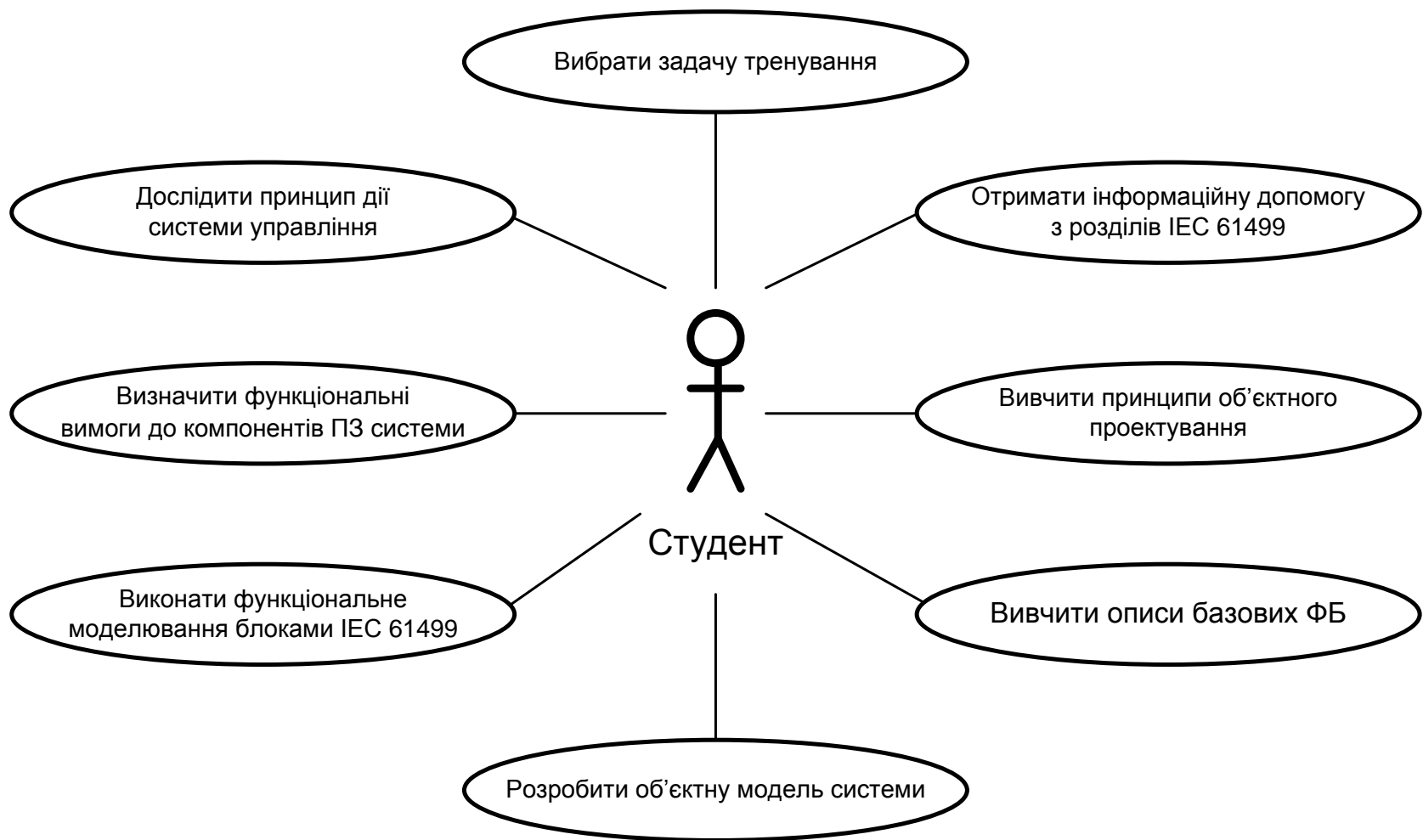
Загальний принцип комп'ютерного відтворення процесу об'єктного проектування



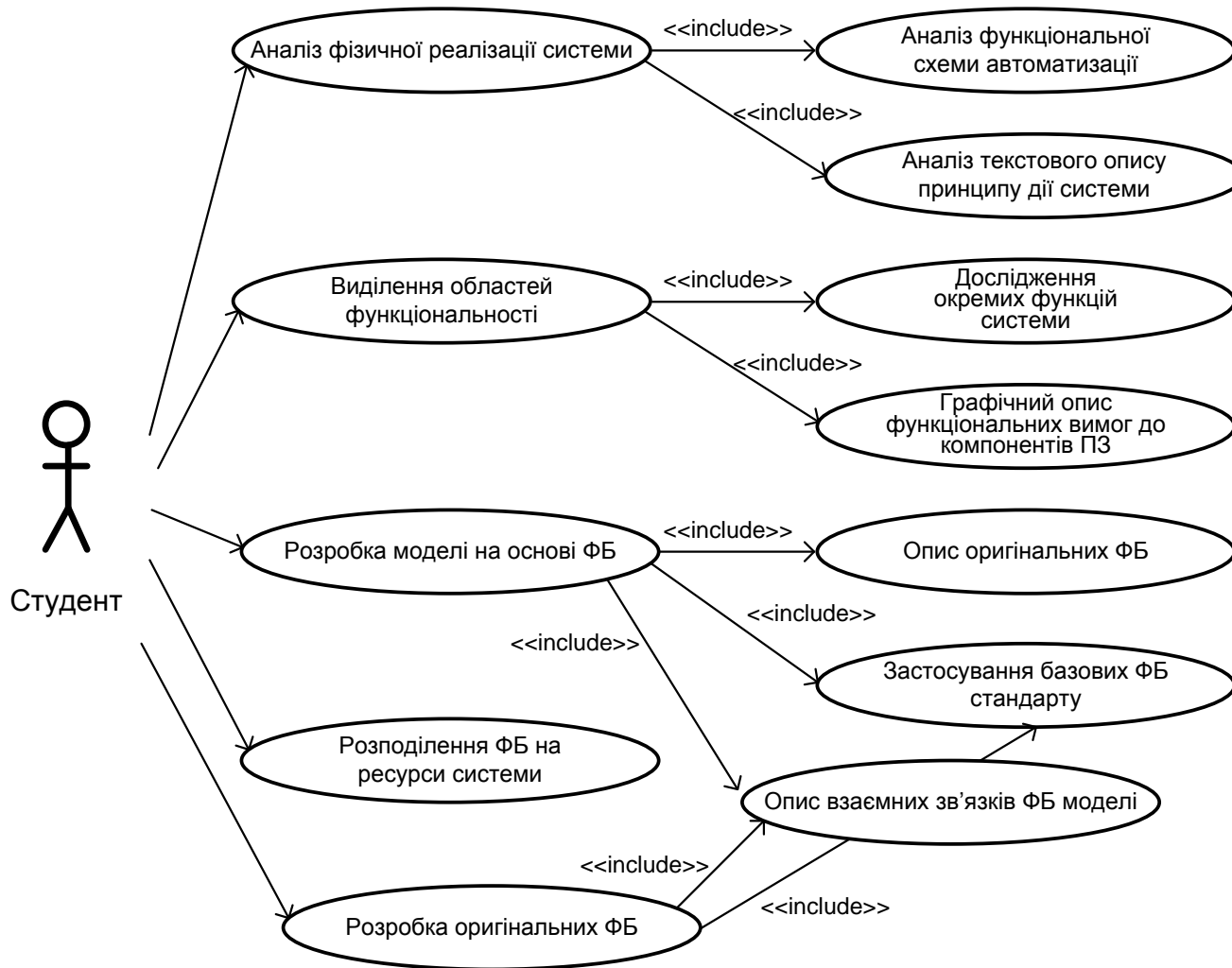
Розробка сценарію навчальної гри на рівні діаграм прецедентів



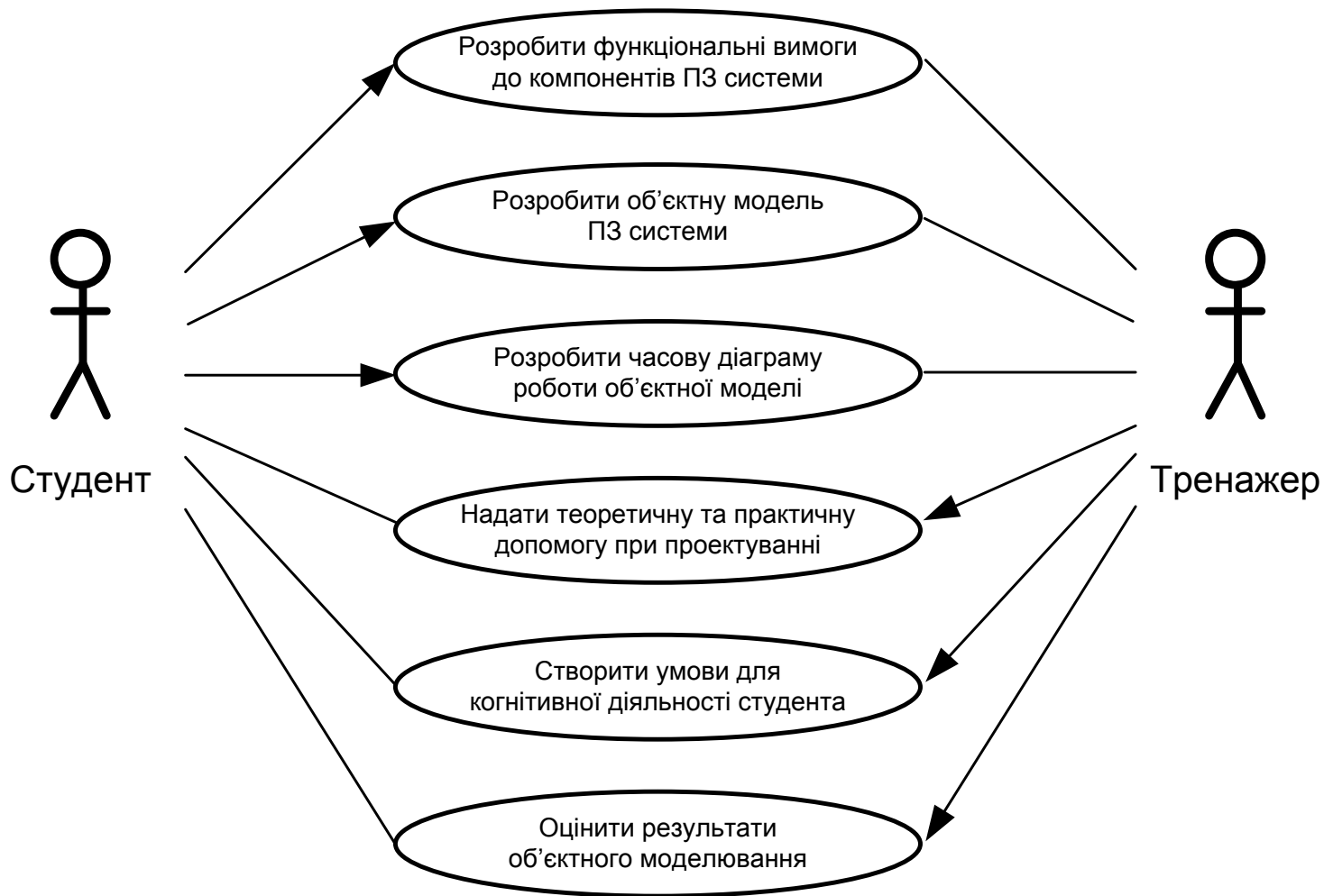
Розробка сценарію навчальної гри на рівні діаграм прецедентів



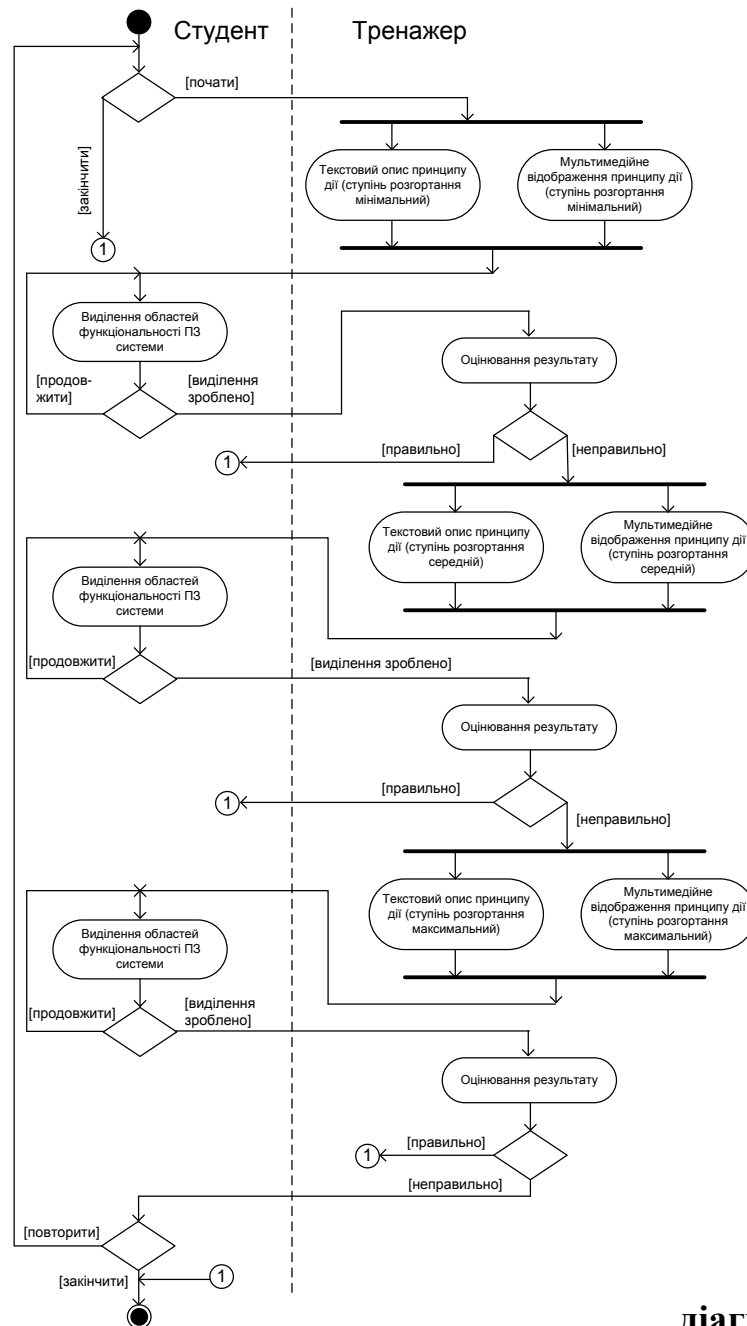
Розробка сценарію навчальної гри на рівні діаграм прецедентів



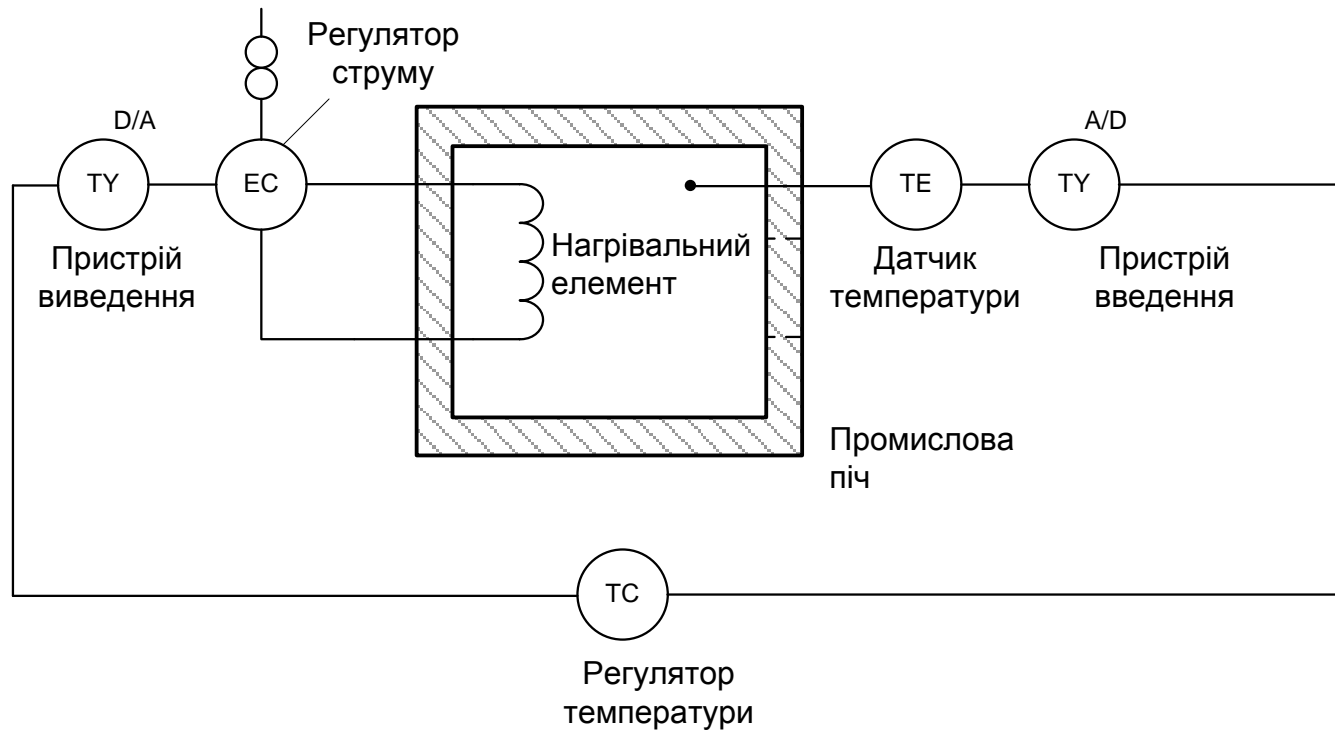
Розробка сценарію навчальної гри на рівні діаграм прецедентів



Модель сценарію навчальної гри для етапу “Аналіз фізичної реалізації системи”

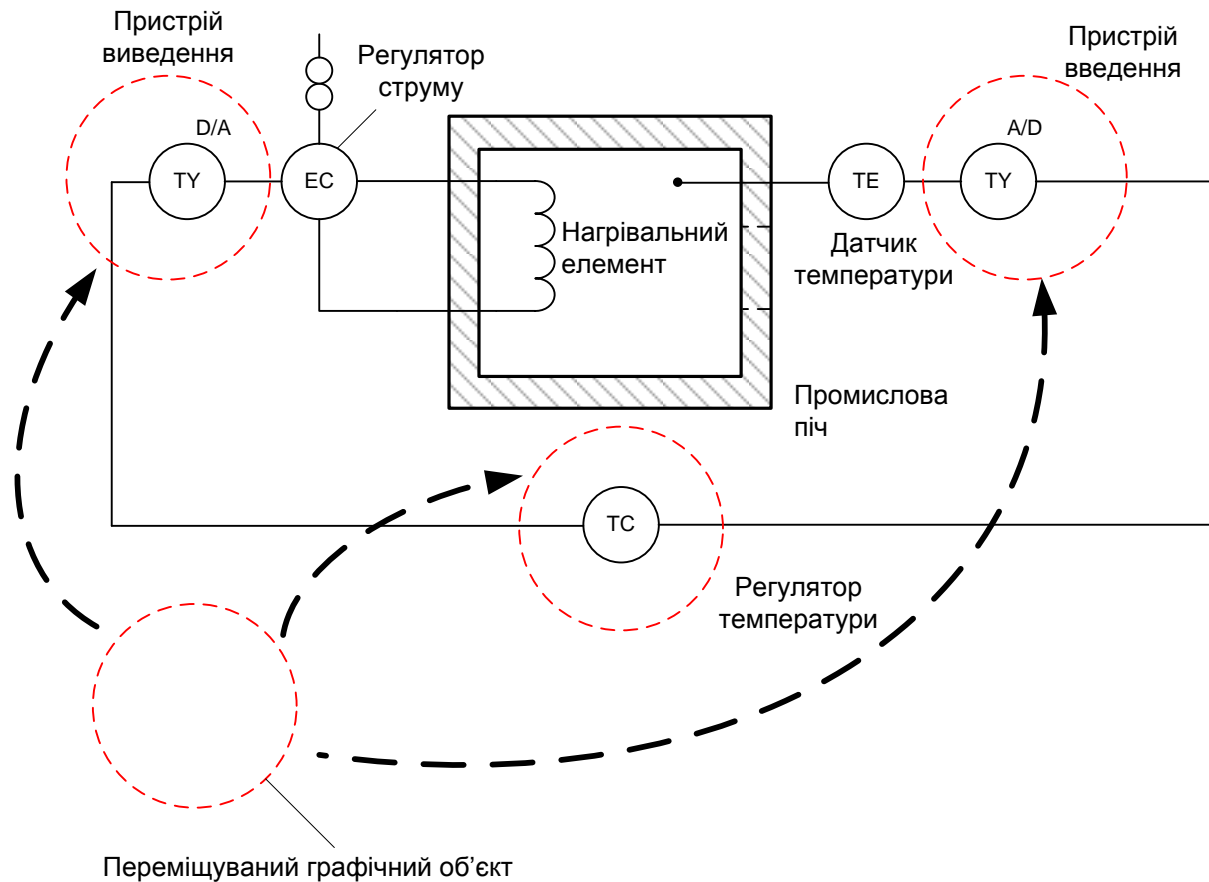


Екранна форма №1 для виконання етапу аналізу фізичної реалізації системи регулювання



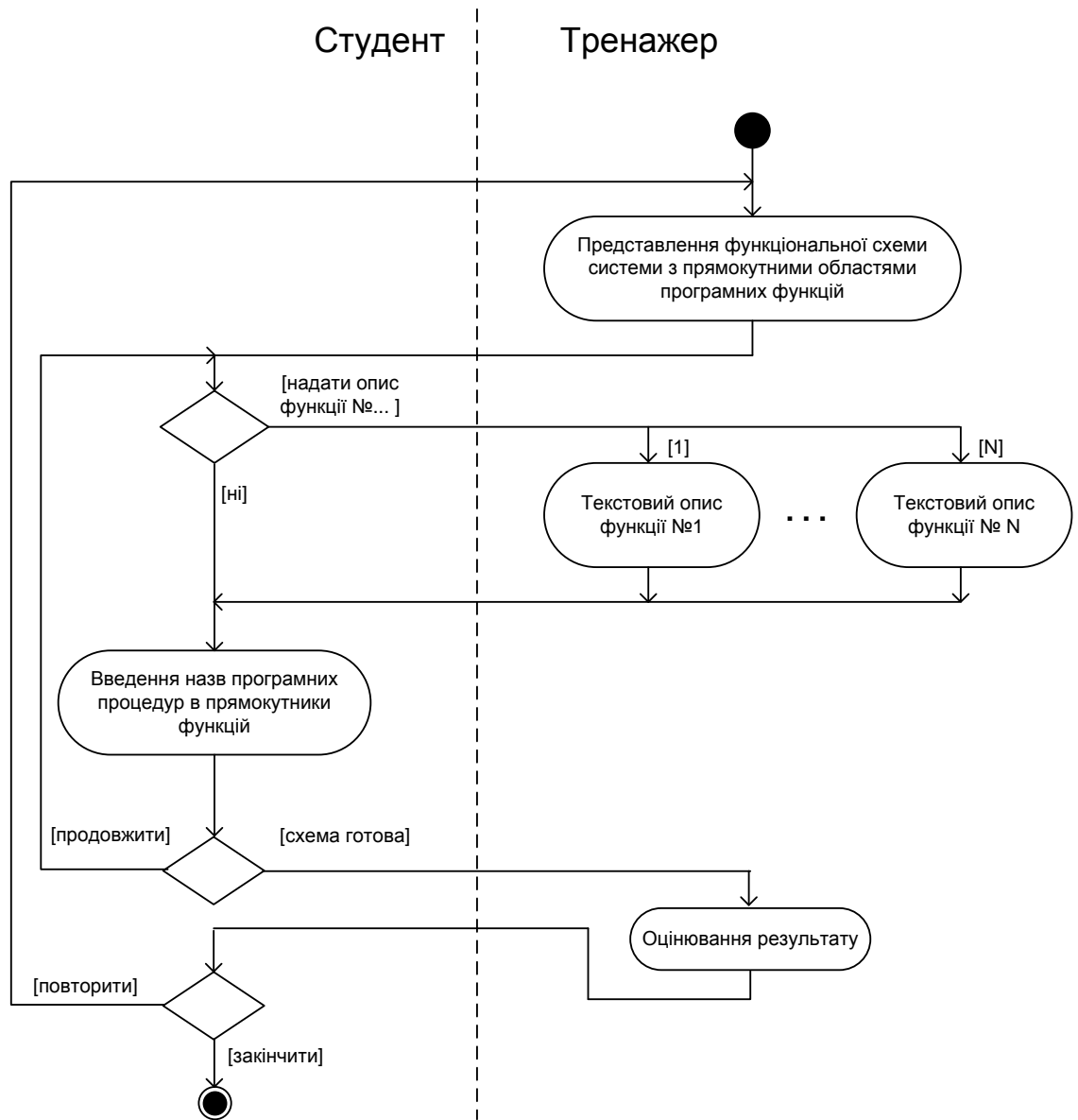
Функціональна схема автоматизації системи регулювання

Виділення областей функціональності системи

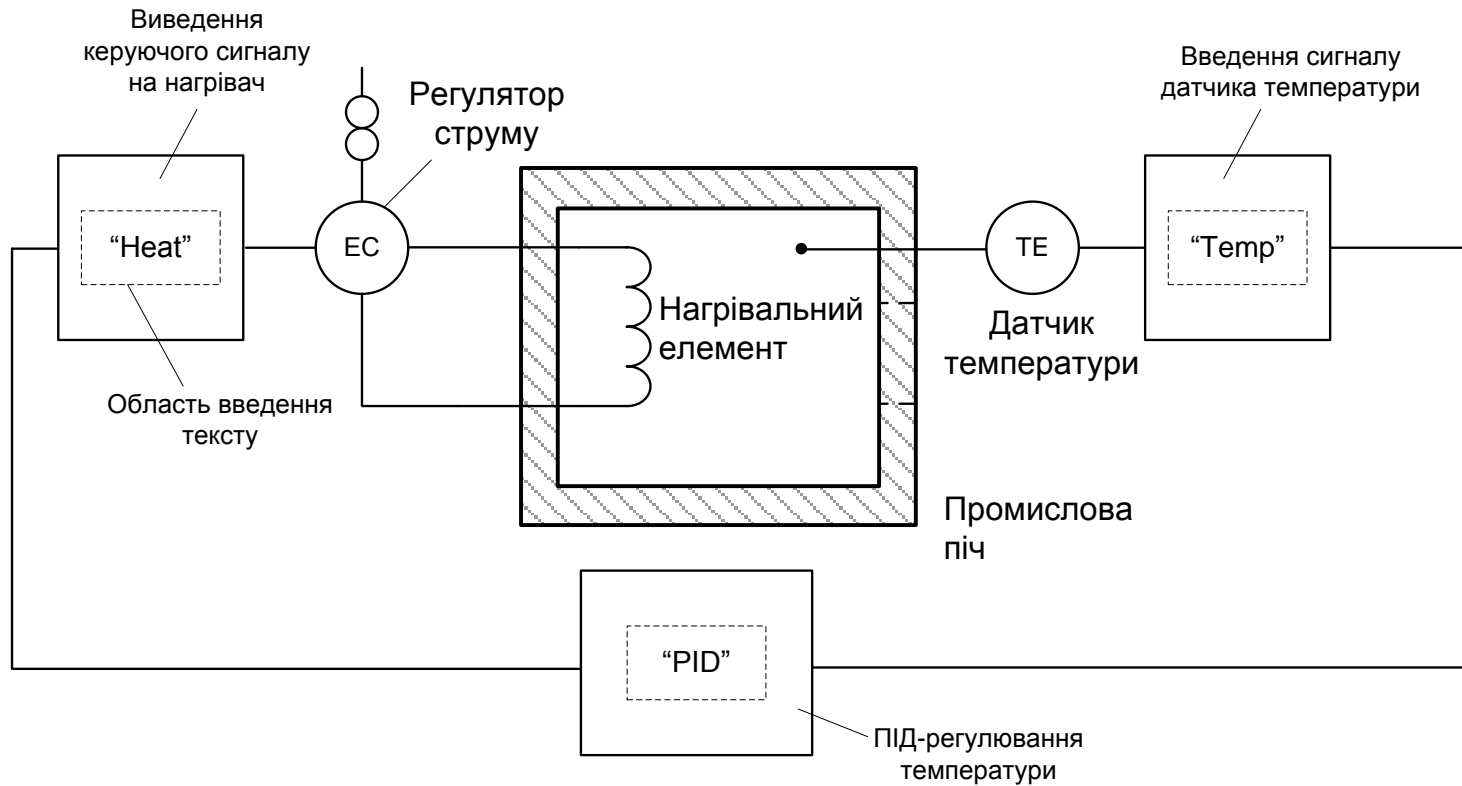


Етап аналізу фізичної реалізації системи управління

**Модель сценарію
навчальної гри
для етапу
"Розробити
функціональні
вимоги до
компонентів ПЗ
системи"**

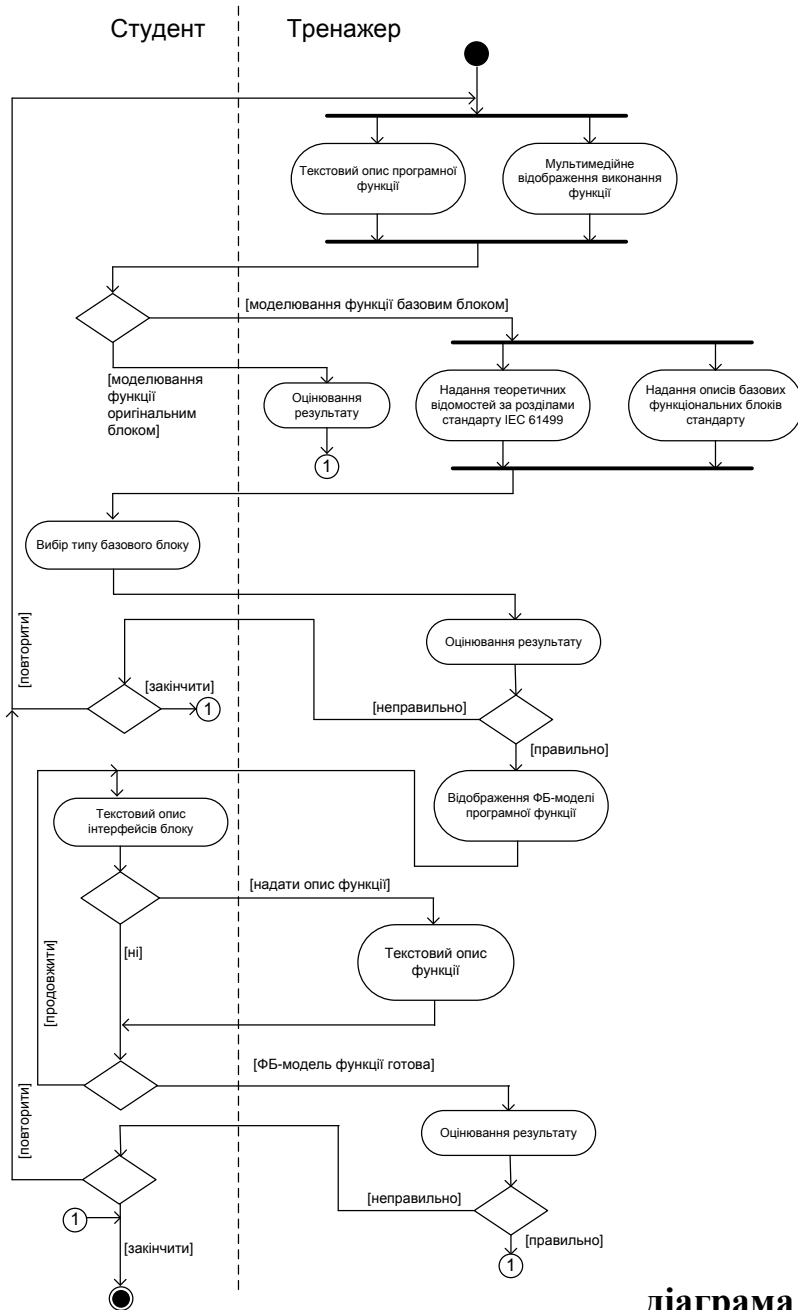


Екранна форма для виконання етапу опису функціональних вимог



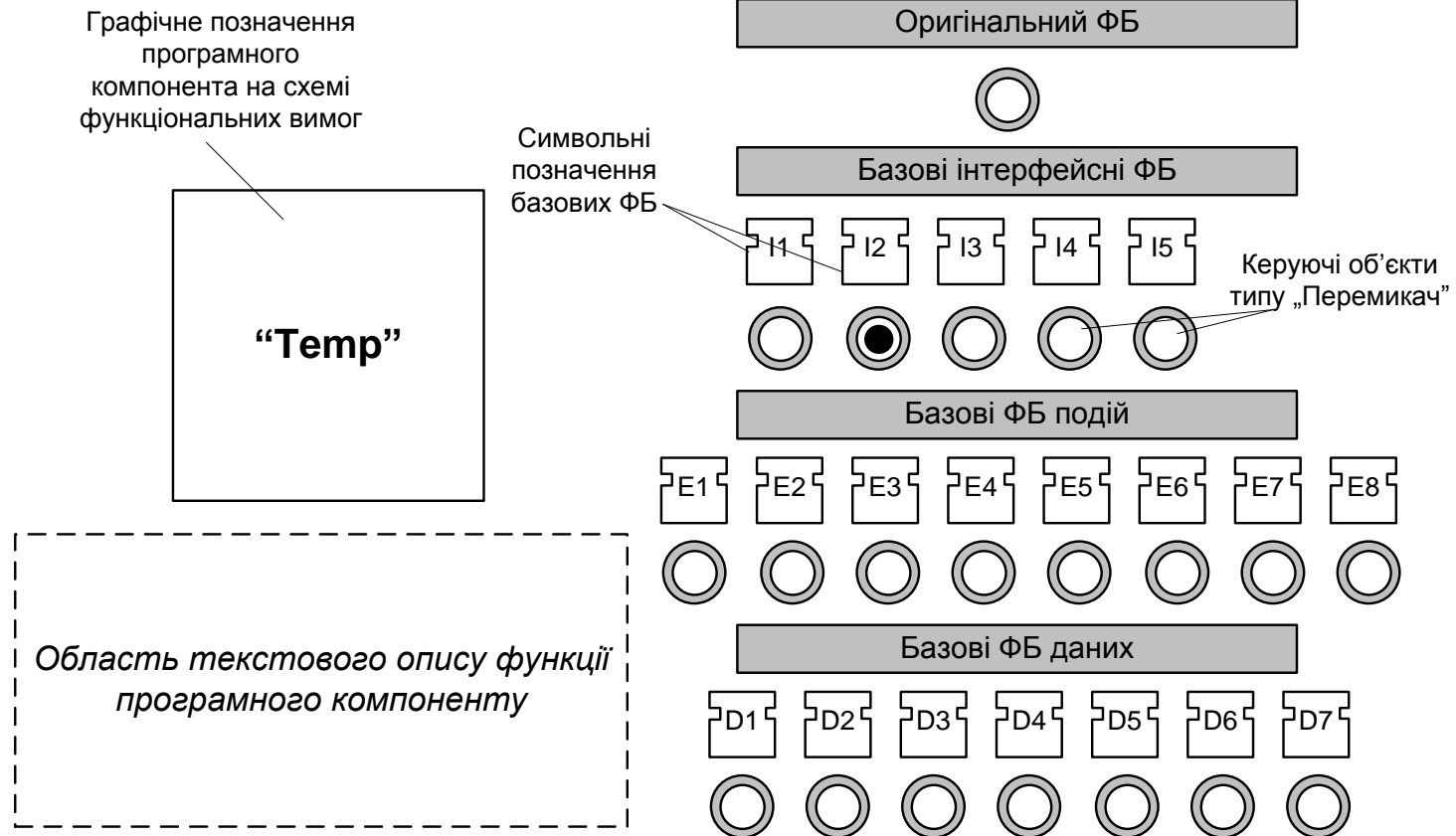
Етап опису функціональних вимог

Модель сценарію навчальної гри для етапу "Вибір базового функціонального блоку"



діаграма діяльності

Екранна форма №1 для вибору базового функціонального блоку

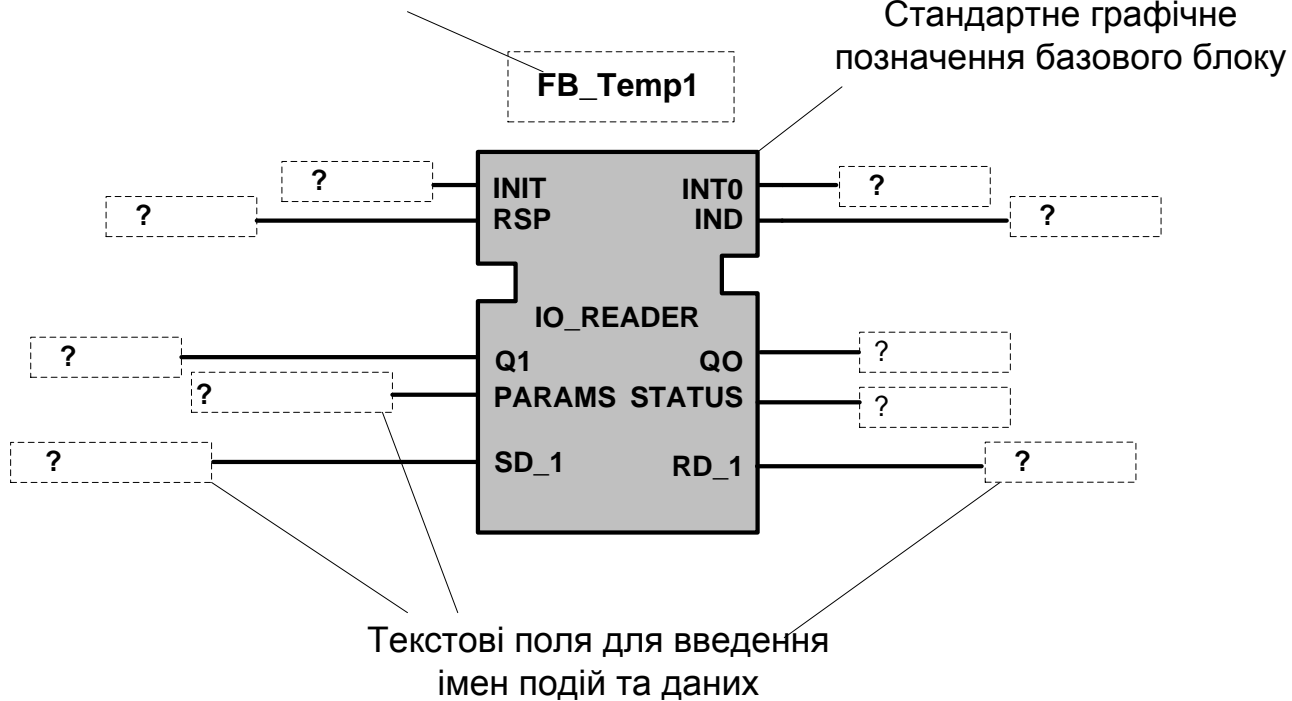


Вибір базового ФБ, описаного в стандарті ІЕС 61499

Екранна форма №2 для вибору базового функціонального блоку

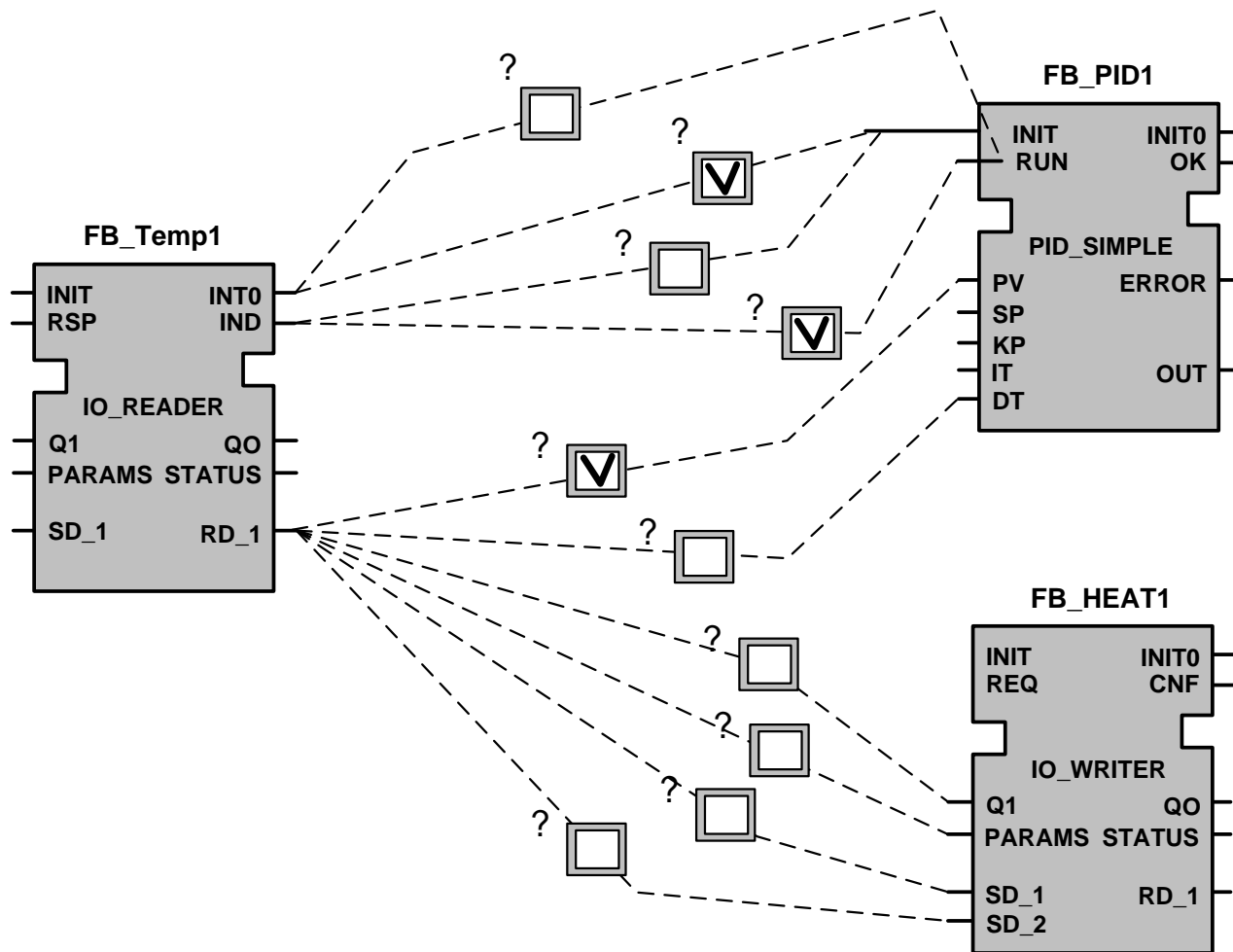
Позиційне позначення блоку
на об'єктній моделі системи

Стандартне графічне
позначення базового блоку



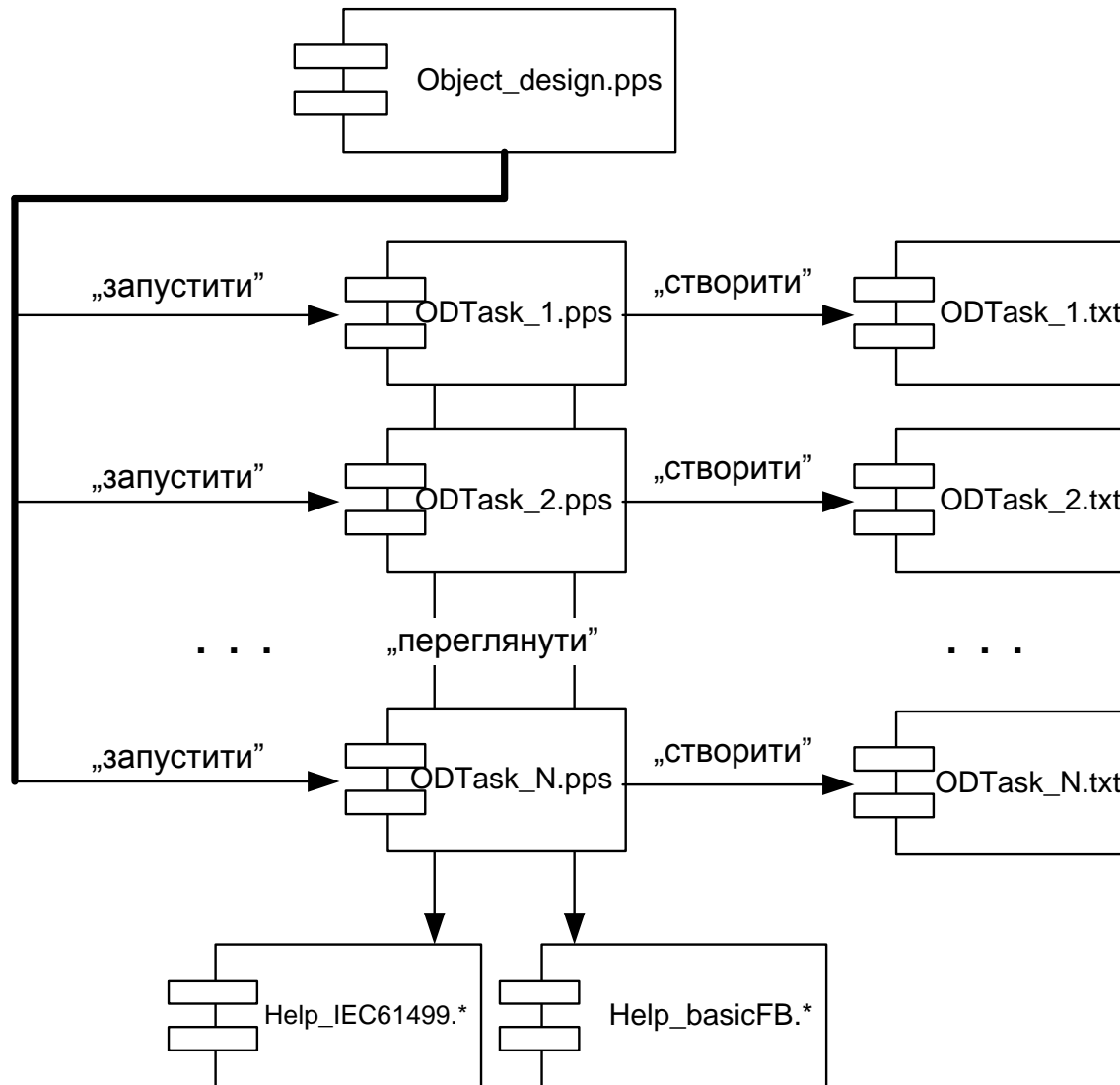
Виконання опису інтерфейсів вибраного базового ФБ

Екранна форма для етапу опису інтерфейсів у об'єктній моделі системи

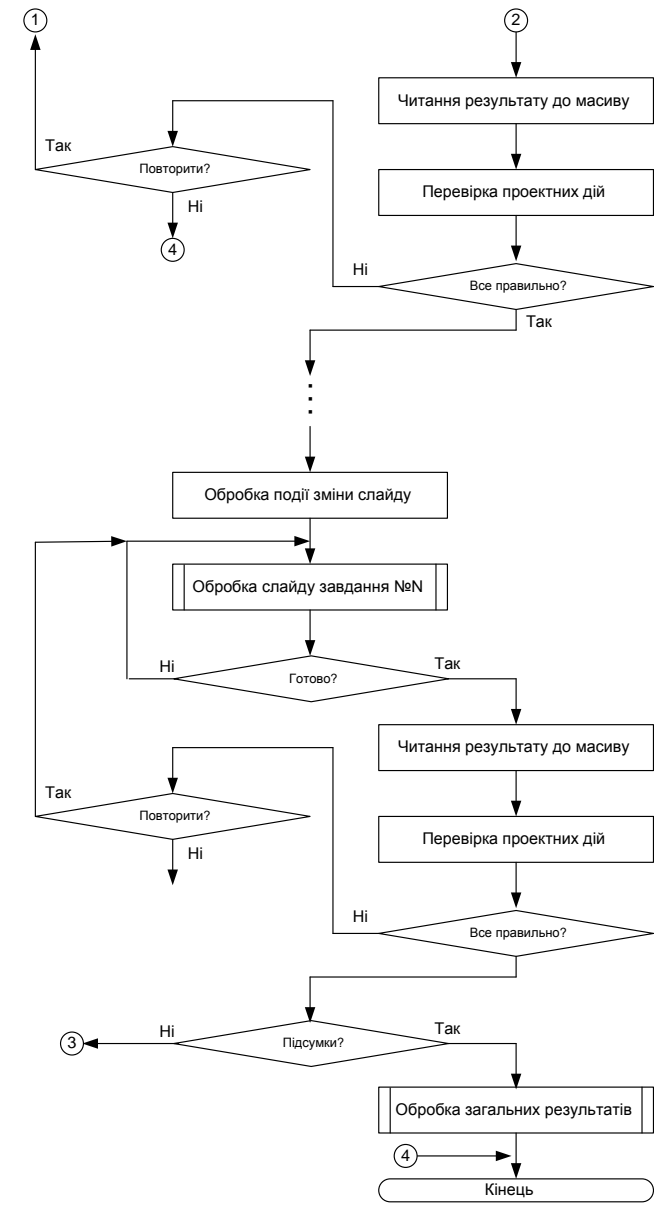
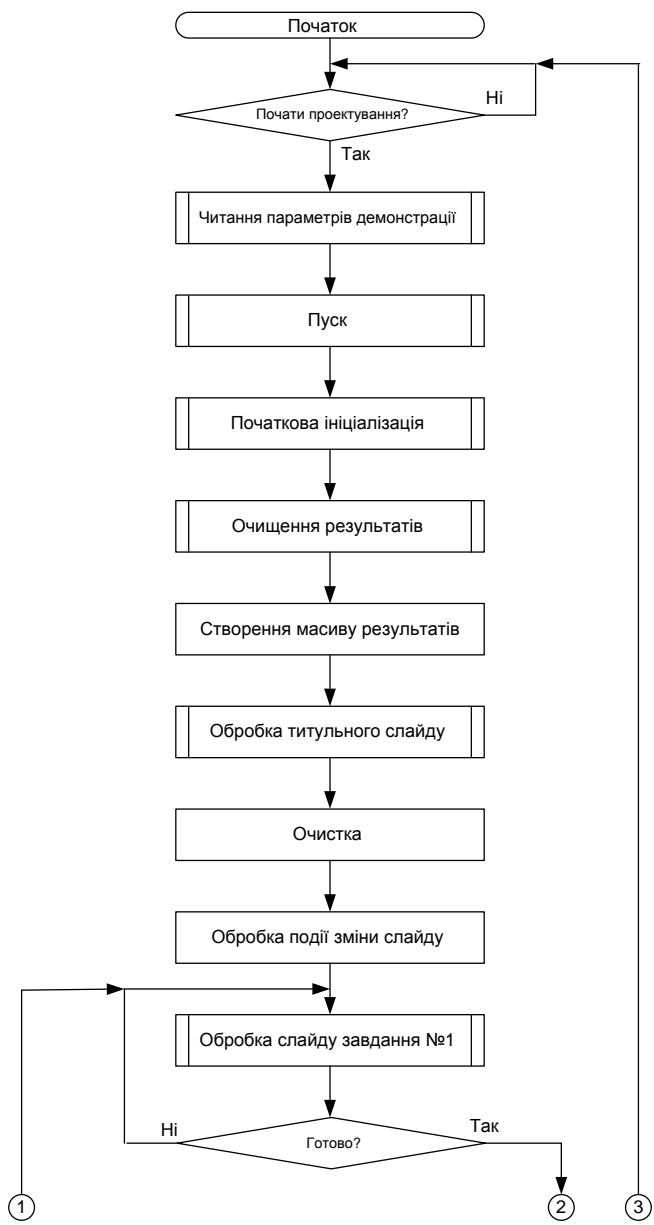


Для встановлення зв'язків виходів одного ФБ з входами інших ФБ

Архітектура програмного забезпечення комп'ютерного тренажера



Розробка алгоритмічного забезпечення шаблону для файлів презентації навчальних проектних задач



Приклад виконання слайду PowerPoint з завданням для множинного вибору зв'язків між двома ФБ об'єктної моделі

Встановіть існуючі зв'язки блоку "FB_Temp1"

The diagram illustrates the interconnections between three functional blocks (FB) in an object model:

- FB_Temp1:** Includes ports INIT, RSP, INT0, IND, IO_READER, Q1, PARAMS, STATUS, QO, SD_1, and RD_1.
- FB_PID1:** Includes ports INIT, RUN, INIT0, OK, PID_SIMPLE, PV, SP, KP, IT, DT, and OUT.
- FB_HEAT1:** Includes ports INIT, REQ, INIT0, CNF, IO_WRITER, Q1, PARAMS, STATUS, QO, SD_1, SD_2, and RD_1.

Six numbered boxes (1-6) with question marks are placed along dashed lines representing potential connections:

- Box 1: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 INIT.
- Box 2: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 RUN.
- Box 3: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 PV.
- Box 4: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 SP.
- Box 5: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 KP.
- Box 6: Connection from FB_Temp1 INT0 to FB_PID1 IT.

At the bottom of the slide, there is a task bar with the following elements:

- Завдання **6** 1 бал.
- Виберіть усі існуючі зв'язки!
- Готово

Висновки

В результаті виконання роботи виконані усі задачі, які поставлені на початку дослідження:

- проаналізовані сучасні проблеми автоматизації навчальних робіт професійного характеру;
- визначене місце та роль комп'ютерного навчального засобу в складі навчального мультимедійного комплексу (НМК) професійно-орієнтованої учбової дисципліни;
- досліджені метод та технологічний процес розробки об'єктної моделі промислової системи управління, що описує стандарт ІЕС 61499;
- визначені технічні та педагогічні вимоги до комп'ютерного навчального засобу;
- обґрунтований вибір навчальної задачі для комп'ютерного тренажера та розроблено відповідне дидактичне забезпечення;
- обґрунтований та розроблений сценарій навчальної гри;
- вибране та обґрунтовано програмне інструментальне середовище реалізації сценарію навчальної гри;
- розроблені програмні модулі реалізації сценарію навчальної гри.

В економічному розділі:

- проведений технологічний аудит розробленого навчального засобу;
- розраховані витрати на розробку навчального засобу;
- розрахований економічний ефект від можливої комерціалізації навчального засобу.