

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет соціології і права

Кафедра теорії та практики управління

«На правах рукопису»
УДК 351.851:62.007(477)

До захисту допущено:

В. о. завідувача кафедри

_____ Ростислав ПАШОВ

« ___ » _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

**за освітньо-професійною програмою «Публічне адміністрування та
електронне урядування»**

зі спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування»

**на тему: «Удосконалення державної політики підвищення якості
інженерної освіти в Україні»**

Виконав:

студент VI курсу, групи СУ-з41мп
Томашевський Роман Сергійович

Науковий керівник:

професор кафедри теорії та практики управління,
к. філос. н., професор,
Мельниченко Анатолій Анатолійович

Рецензент:

доцент кафедри філософії, к. філос. н., доцент,
Коваль Олена Аркадіївна

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань.
Студент _____

Київ – 2025 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет соціології і права
Кафедра теорії та практики управління

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 281 Публічне управління та адміністрування

Освітньо-професійна програма «Публічне адміністрування та електронне урядування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ Ростислав ПАШОВ

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Томашевському Роману Сергійовичу

1. Тема дисертації «Удосконалення державної політики підвищення якості інженерної освіти в Україні», науковий керівник дисертації Мельниченко Анатолій Анатолійович, канд. філос. наук, професор, затверджені наказом по університету від «__» _____ 20__ р. № _____
2. Термін подання студентом дисертації _____
3. Об'єкт дослідження – інженерна освіта в Україні.
4. Предмет дослідження (вихідні дані) – державна політика підвищення якості інженерної освіти в Україні.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити:
 - охарактеризувати сутність, інструменти і форми реалізації державної політики у сфері вищої технічної освіти;
 - визначити основні проблеми реалізації існуючої державної політики у сфері вищої освіти з точки зору системності, адаптивності, ефективності та інших критеріїв;
 - розробити методику емпіричного соціологічного опитування ключових стейкхолдерів щодо оцінки якості вищої інженерної освіти;

– здійснити порівняльний аналіз підходів окремих країн світу щодо реалізації державної політики у царині забезпечення якості інженерної освіти;

– сконструювати і обґрунтувати управлінську модель державної політики у сфері якості інженерної освіти, а також розробити дорожню карту з її імплементації.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: 4 таблиці, 13 рисунків.

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Конкретизація теми магістерської дисертації (далі – МД) через визначення предмету і об'єкта, мети і завдань, підбір методів дослідження. Вивчення літературних джерел з предмету дослідження. Складання розгорнутого плану МД та обговорення його з науковим керівником.	10.11.2025-12.11.2025	
2.	Завершення опрацювання першого розділу. Надання на перевірку першого розділу МД.	13.11.2025-19.11.2025	
3.	Завершення опрацювання другого розділу. Надання на перевірку другого розділу МД.	20.11.2025-26.11.2025	
4.	Представлення двох розділів МД. Розробка пропозицій та рекомендацій для третього розділу МД.	27.11.2025-03.12.2025	
5.	Завершення опрацювання третього розділу. Надання на перевірку третього розділу МД.	04.12.2025-10.12.2025	
6.	Оформлення МД відповідно до методичних рекомендацій. Подання МД керівникові для написання відгуку.	11.12.2025-12.12.2025	
7.	Попередній захист МД.	13.12.2025-14.12.2025	
8.	Перевірка МД на збіг подібності (плагіат).	15.12.2025-16.12.2025	
9.	Рецензування МД рецензентом, підготовка презентації.	17.12.2025-18.12.2025	
10.	Оформлена (зшита) МД. Оформлена презентація. Підписаний відгук керівника.	19.12.2025-21.12.2025	

	Підписана рецензія. Всі файли щодо випускової атестації завантажені в іменну Google-папку здобувача ВО.		
11.	Захист магістерської дисертації.	22.12.2025-28.12.2025	

Студент

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

Науковий керівник

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

***Томашевський Р.С.* Удосконалення державної політики підвищення якості інженерної освіти в Україні. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.**

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Публічне адміністрування та електронне урядування» зі спеціальності 281 Публічне управління та адміністрування. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Кафедра теорії та практики управління, Київ, 2025.

Магістерська дисертація присвячена удосконаленню державної політики підвищення якості інженерної освіти в Україні. У роботі розглянуто сутність, інструменти і форми реалізації державної політики у сфері вищої технічної освіти, визначено основні проблеми реалізації існуючої державної політики у сфері вищої освіти з точки зору системності, адаптивності, ефективності та інших критеріїв.

Проаналізовано міжнародний досвід та виконано порівняльний аналіз підходів окремих країн світу щодо реалізації державної політики у царині забезпечення якості інженерної освіти.

На підґрунті виконаних досліджень та проведених аналізів розроблено методичку емпіричного соціологічного опитування ключових стейкхолдерів щодо оцінки якості вищої інженерної освіти, а також сконструювано управлінську модель державної політики у сфері якості інженерної освіти, розроблено дорожню карту з її імплементації, і виконано обґрунтування прийнятих рішень.

Ключові слова: державна політика, підвищення якості, інженерна освіта, соціологічне опитування, управлінська модель, дорожня карта.

SUMMARY

***Tomashevskyi R.S.* Improving the state policy of improving the quality of engineering education in Ukraine. – Qualification work in the form of a manuscript.**

Master's Thesis for Master's Degree under the Educational Programme «Public Administration and Electronic Governance» in the Specialty 281 Public Management and Administration. National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Department of Management Theory and Practice, Kyiv, 2025.

The master's dissertation is devoted to improving the state policy of improving the quality of engineering education in Ukraine. The work considers the essence, tools and forms of implementing state policy in the field of higher technical education, identifies the main problems of implementing the existing state policy in the field of higher education from the point of view of systematicity, adaptability, efficiency and other criteria.

International experience is analyzed and a comparative analysis of the approaches of individual countries of the world to implementing state policy in the field of ensuring the quality of engineering education is performed.

Based on the research and analysis, a methodology for an empirical sociological survey of key stakeholders to assess the quality of higher engineering education has been developed, and a management model of state policy in the field of engineering education quality has been constructed, a roadmap for its implementation has been developed, and the decisions made have been justified.

Keywords: state policy, quality improvement, engineering education, sociological survey, management model, roadmap.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ	7
1.1. Державна політика у сфері вищої освіти: сутність, цілі, принципи.....	7
1.2. Вища інженерна освіта як об'єкт державної політики: специфіка та стейкхолдери	10
1.3. Інструменти державної політики у сфері вищої технічної (інженерної) освіти	14
1.4. Форми реалізації та інституційна архітектура державної політики у сфері вищої інженерної освіти	19
1.5. Висновки до Розділу 1	26
РОЗДІЛ 2. ЕМПІРИЧНИЙ ВИМІР ПРОБЛЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ.....	29
2.1. Аналітична рамка оцінювання державної політики: системність, адаптивність, ефективність	29
2.2. Методичні аспекти дослідження якості вищої інженерної освіти крізь призму оцінок ключових стейкхолдерів.....	38
2.3. Висновки до Розділу 2.....	55
РОЗДІЛ 3. МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ	57
3.1. Методологічні засади порівняльного аналізу міжнародних підходів до забезпечення якості вищої інженерної освіти	57
3.2. Порівняння державної політики України з підходами ЄС та OECD	61
3.3. Німеччина: дуальна модель, роль держави та індустрії в забезпеченні якості інженерної освіти.....	62
3.4. США: акредитаційні агенції, інжинірингові програми та університетсько-індустріальні партнерства	68
3.5. Казахстан: реформи вищої освіти та інженерних програм у пострадянському контексті	73

3.6. Азійський кейс: інженерна освіта В'єтнаму як драйвер технологічного розвитку.....	79
3.7. Порівняльний аналіз моделей забезпечення якості вищої інженерної освіти	84
3.8. Можливості адаптації міжнародного досвіду до українського контексту інженерної освіти.....	87
3.9. Висновки до Розділу 3.....	90
РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	92
4.1. Концепція моделі: цілі, логіка змін і принципи	92
4.2. Інституційна архітектура: ролі публічних акторів і координація	96
4.3. Інструменти моделі (<i>policy-mix</i>) та механізми реалізації.....	98
4.4. Цільові показники та система моніторингу й оцінювання (M&E).....	100
4.5. Правові та регуляторні зміни	104
4.6. Фінансова модель та інструменти стимулювання.....	107
4.7. Data & Digital: архітектура даних, відкриті дані та дашборд	110
4.8. Пілотування та розгортання моделі: дизайн, критерії успіху, масштабування та стійкість.....	111
4.9. Управління ризиками та ключові допущення моделі	116
4.10. План впровадження (дорожня карта), очікувані результати та вплив ..	118
4.11. Висновки до Розділу 4	124
ВИСНОВКИ	127
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	131
ДОДАТОК А. АНКЕТА ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	138
ДОДАТОК Б. АНКЕТА ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ І АДМІНІСТРАТОРІВ ЗВО	142
ДОДАТОК В. АНКЕТА ДЛЯ РОБОТОДАВЦІВ	144
ДОДАТОК Г. ГАЙД ІНТЕРВ'Ю ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ/ГАРАНТІВ ОП	145
ДОДАТОК Д. ГАЙД ІНТЕРВ'Ю ДЛЯ РОБОТОДАВЦІВ	146
ДОДАТОК Е. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	147

ВСТУП

Актуальність теми дослідження зумовлена глибокими трансформаціями, що відбуваються у сфері технологічного бізнесу України в умовах воєнних викликів, прискореного технологічного розвитку та зростання вимог до компетентностей сучасного інженера. Повномасштабна війна, руйнування промислової та наукової інфраструктури, зміни глобальних ланцюгів доданої вартості та необхідність оперативної післявоєнної відбудови країни сформували зовсім новий контекст функціонування системи інженерної освіти. З одного боку, вона повинна забезпечувати підготовку фахівців для оборонно-промислового комплексу, енергетики, будівництва, високотехнологічного виробництва, цифрових індустрій та кібербезпеки. З іншого боку, інженерна освіта має відповідати довгостроковим глобальним тенденціям – розвитку штучного інтелекту, автоматизації, робототехніки, smart production, переходу до відновлюваних джерел енергії та зелених технологій. Таким чином, модернізація державної політики у сфері інженерної освіти стає не просто одним з елементів освітньої реформи, а стратегічною умовою економічної стійкості країни та її конкурентоспроможності у світовому просторі.

Проблеми якості інженерної освіти, які накопичувалися протягом останніх десятиліть, сьогодні проявляються особливо гостро. Серед них – фрагментарність державних рішень, недостатня узгодженість між школою, університетом і ринком праці, брак сучасного лабораторного обладнання, низька мотивація молоді до STEM-галузей, обмежена участь роботодавців у формуванні змісту програм, а також низька адаптивність регуляторних механізмів до технологічних змін. За таких умов постає завдання розроблення нової державної моделі забезпечення якості інженерної освіти, що має поєднати європейські стандарти, успішні міжнародні практики, реальні потреби економіки та можливості українських технічних університетів.

Стан наукової розробленості проблеми свідчить, що питання стратегічного розвитку інженерної освіти привертає увагу як вітчизняних, так і зарубіжних

дослідників. Українські науковці, серед яких О.О. Романов, В.М. Кремень, М.І. Даниленко, Л.Л. Товканець, О.В. Слюсаренко, аналізують трансформації системи вищої освіти, проблеми державного регулювання, модернізацію освітніх стандартів і механізми забезпечення якості. Значний внесок у розвиток теорії освітньої політики зробили також вчені НАН України, фахівці з публічного управління та спеціалісти з технічної освіти, які наголошують на необхідності інтеграції науки й бізнесу, підвищенні університетської автономії та розвитку дуальної/практикоорієнтованої підготовки.

Міжнародний науковий дискурс формується працями J. Marginson, P. Scott, R. Cowie, A. Campbell, а також аналітичними матеріалами UNESCO, OECD, Європейської асоціації забезпечення якості у вищій освіті (ENQA), Світового банку та акредитаційних агенцій, зокрема ABET. У цих дослідженнях підкреслюється важливість outcome-based освіти, систем моніторингу й оцінювання результатів навчання, співпраці університетів з індустрією, участі стейкхолдерів у формуванні політики, цифровізації управління та розвитку інженерних кластерів. Це дає підстави стверджувати, що міжнародні моделі можуть бути використані як референтні для України, але з урахуванням її соціально-економічних, регіональних і безпекових особливостей.

Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування та формування комплексної моделі державної політики забезпечення якості вищої інженерної освіти України, яка поєднує міжнародний досвід, результати емпіричного дослідження оцінок ключових стейкхолдерів та особливості української інституційної системи. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити низку взаємопов'язаних завдань:

- проаналізувати сучасний стан інженерної освіти в Україні;
- дослідити нормативно-правову, фінансову та інституційну складові державної політики у сфері вищої освіти;
- виявити ключові проблеми та бар'єри підвищення якості інженерної освіти;

– здійснити порівняльний аналіз відповідних моделей у країнах ЄС, США, Азії та пострадянського простору;

– провести емпіричне дослідження оцінок студентів, викладачів та роботодавців щодо якості підготовки та механізмів взаємодії «університет – ринок праці»;

– сформуванати авторську модель державної політики; визначити інструменти її впровадження, систему моніторингу та критерії ефективності.

Об’єктом дослідження є публічна політика у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти. **Предметом дослідження** виступають інституційні механізми, інструменти та управлінські рішення, які визначають зміст, якість та результативність підготовки інженерних кадрів у контексті реформування системи освіти.

Методологічну основу роботи становлять системний та інституційний підходи, які дозволяють розглядати інженерну освіту як складну багаторівневу соціально-освітню систему; структурно-функціональний метод, що дає змогу описати взаємодію інституцій освіти, науки, бізнесу та держави; методи порівняльного аналізу, завдяки яким виявляються спільні риси та відмінності між моделями різних країн; емпіричні соціологічні методи, серед яких анкетування студентів, викладачів і роботодавців, напівструктуровані інтерв’ю та аналіз відкритих відповідей; а також методи статистичної обробки даних.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у запропонуванні комплексної управлінської моделі державної політики у сфері інженерної освіти, що поєднує: модернізовану систему outcome-based акредитації; чіткі механізми участі роботодавців; розвиток со-ор і дуальних програм; цифрову інфраструктуру управління університетами; формування регіональних інженерних кластерів; впровадження системи ключових показників ефективності (KPI), пов’язаних із працевлаштуванням, якістю програм, міжнародною активністю та науковими результатами; а також нові підходи до державного фінансування технічних ЗВО. Запропонована модель не лише

узгоджується з міжнародними практиками, але й адаптована під специфічні умови України.

Практичне значення роботи полягає в можливості застосування запропонованої моделі під час формування нової державної стратегії розвитку інженерної освіти, оновлення механізмів акредитації, розбудови партнерств «університет – бізнес – громада», створення центрів колективних досліджень і впровадження цифрових дашбордів для моніторингу якості. Отримані результати можуть бути використані МОН України, Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, органами місцевого самоврядування та технічними університетами при розробленні внутрішніх політик.

Апробація результатів дослідження здійснювалася під час участі автора у наукових семінарах, конференціях, круглих столах, а також у межах внутрішніх аналітичних проєктів університету. Основні положення роботи відображені у науковій публікації автора.

Структура магістерської роботи включає вступ, п'ять змістовних розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг роботи становить понад 100 сторінок. Джерельна база охоплює більше 30 найменувань, а додатки містять інструментарій опитування та інші емпіричні дані, що ілюструють процес і результати дослідження.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

1.1. Державна політика у сфері вищої освіти: сутність, цілі, принципи

Державна політика у сфері вищої освіти є складною системою рішень, норм, інституційних механізмів та управлінських практик, спрямованих на досягнення суспільно значущих результатів у розвитку освітньої системи. У сучасних дослідженнях для пояснення її природи широко використовуються категорії *public policy*, *governance* та *policy cycle*, які дозволяють впорядкувати процес формування та реалізації політичних рішень у сфері освіти.

Підхід *public policy* трактує політику як послідовність дій держави у відповідь на суспільні потреби та виклики [1]. У цьому контексті освітня політика розуміється як цілеспрямоване втручання держави у функціонування системи освіти, зокрема її вищого рівня, з метою забезпечення якості, доступності та відповідності потребам сучасної економіки країни.

Концепція *governance* розширює це бачення, розглядаючи державну політику не як діяльність виключно державних органів, а як взаємодію між державою, ринком, громадянським суспільством та іншими стейкхолдерами [2]. У сфері вищої освіти цей підхід проявляється через багаторівневість прийняття рішень, автономію закладів вищої освіти (ЗВО), залучення роботодавців, професійних асоціацій, органів студентського самоврядування та інших акторів.

Категорія *policy cycle* дозволяє описати процес освітньої політики як низку етапів: ідентифікація проблеми, формування рішень, ухвалення політичного курсу, імплементація, моніторинг і оцінювання результативності [3]. У сфері вищої освіти це означає, що політика щодо якості, доступу чи інтернаціоналізації не є одноразовими актами, а відбувається у безперервному циклі оновлення відповідно до викликів суспільного розвитку, технологічних змін і демографічних тенденцій.

У національному контексті державна політика у сфері вищої освіти визначається законодавчими актами, нормативно-правовими документами та стратегічними планами розвитку. Закон України «Про вищу освіту» окреслює її ключові цілі: забезпечення якості освіти, інтеграція у Європейський простір вищої освіти, підтримка автономії ЗВО та посилення конкурентоспроможності випускників на ринку праці [4]. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки додає до цього орієнтири фінансової стійкості, розвитку кадрового потенціалу та модернізації освітньої інфраструктури [5].

Головні цілі державної політики у сфері вищої освіти наведені на рис. 1.1.

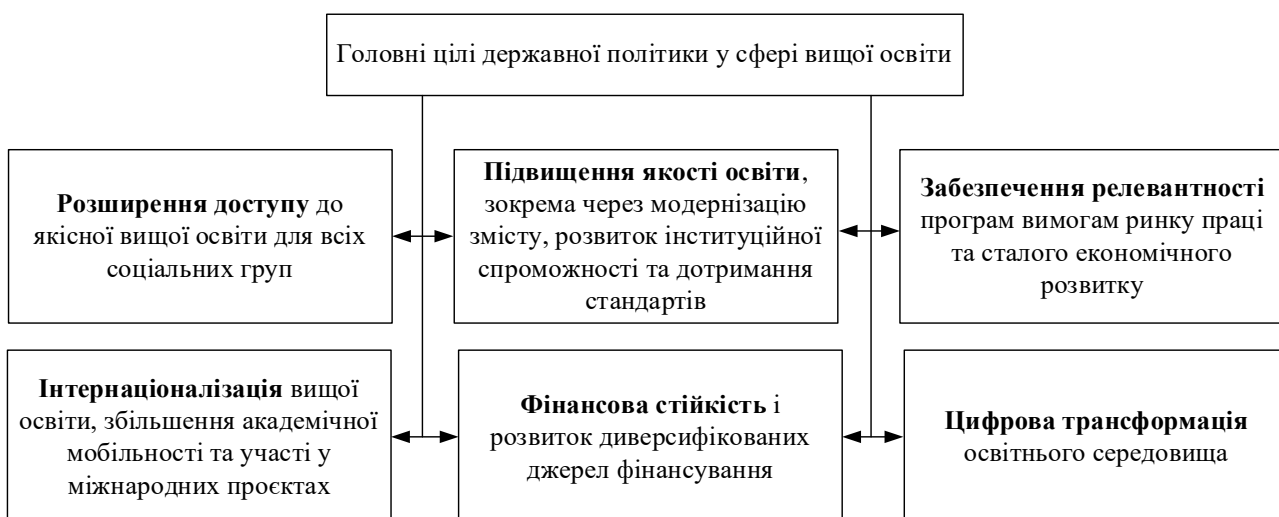


Рисунок 1.1. Головні цілі державної політики у сфері вищої освіти

Однією з ключових складових цієї політики є саме **політика забезпечення якості**. У європейському освітньому просторі підхід до якості визначається Європейськими стандартами та рекомендаціями щодо забезпечення якості вищої освіти (ESG 2015), які встановлюють вимоги до внутрішніх систем забезпечення якості, зовнішньої акредитації та прозорості освітньої діяльності [6]. Україна, будучи учасником Болонського процесу, формує свою політику відповідно до цих стандартів.

Сучасні підходи до реформування вищої освіти передбачають спирання на низку принципів, що визначають як зміст, так і методи реалізації державної політики. Ключовими з них є наступні:

- законність – політика формується відповідно до Конституції та законодавства України;
- субсидіарність – рішення ухвалюються на найнижчому рівні, здатному забезпечити їх ефективну реалізацію;
- академічна свобода – гарантування свободи викладання, навчання, наукових досліджень;
- автономія ЗВО – організаційна, фінансова, кадрова та академічна автономія університетів;
- підзвітність і прозорість – відкритість фінансових, академічних та управлінських процедур;
- орієнтація на дані (evidence-based policy) – ухвалення рішень на основі досліджень, моніторингових даних та аналізу доказів;
- партнерство стейкхолдерів – залучення роботодавців, студентів, професійних спільнот, органів місцевого самоврядування;
- європейська інтеграція – узгодження з практиками Європейського простору вищої освіти.

У структурі державної політики вища інженерна освіта виділяється як специфічний об'єкт регулювання, оскільки її якість прямо впливає на технологічний та інноваційний розвиток держави. Інженерія характеризується високою залежністю від матеріальних ресурсів, лабораторної інфраструктури, доступу до сучасного обладнання та тісного зв'язку із виробничими процесами. Це зумовлює необхідність спеціальних політичних рішень, спрямованих на підтримку якості саме технічних освітніх програм.

Особливе значення має розвиток STEM-напрямів, які включають не лише інженерію, але й природничі науки, технології та математику. Багато міжнародних організацій, зокрема OECD та UNESCO, підкреслюють, що STEM-

інженерна освіта є критично важливою для конкурентоспроможності економіки, інноваційного розвитку та стійкості промислових секторів [7, 8].

1.2. Вища інженерна освіта як об'єкт державної політики: специфіка та стейкхолдери

Вища інженерна освіта традиційно розглядається як один із найбільш ресурсномістких і стратегічно важливих секторів вищої освіти. На відміну від гуманітарних або соціально-економічних галузей, підготовка інженерів потребує значної матеріально-технічної бази, наявності сучасних лабораторій, доступу до високоточного обладнання та постійної співпраці з підприємствами. Це впливає не лише на структуру освітнього процесу, але й на характер державної політики, яка має враховувати технологічну складність програм, їхню високу вартість і динамічний зв'язок з індустріальними секторами.

Порівняно з іншими галузями знань, інженерна освіта має низку особливостей, що визначають її як окремий об'єкт регулювання. До цих особливостей належать наступні: висока потреба в матеріально-технічних ресурсах, підвищена роль фундаментальних дисциплін, тісний зв'язок з виробничими процесами, висока частка практикоорієнтованих компонентів. Проаналізуємо дані особливості більш докладно.

1. Висока потреба в матеріально-технічних ресурсах. Лабораторні курси, інженерні майстерні, цифрові симулятори, дослідницькі стенди та обладнання часто потребують значних капітальних інвестицій. Оновлення такої бази є циклічним і залежить від швидкості технологічних змін у промисловості. Це створює відчутний тиск на фінанси ЗВО та формує потребу в державних програмах модернізації інфраструктури.

2. Підвищена роль фундаментальних дисциплін – інженерна освіта передбачає глибоку підготовку з математики, фізики, програмування, хімії та інших базових наук. Якість цієї підготовки визначає здатність студентів виконувати складні технологічні завдання. Відповідно, держава має формувати

політику, що забезпечує спадковість STEM-підготовки між рівнями середньої та вищої освіти;

3. Тісний зв'язок з виробничими процесами – інженери працюють у галузях, де важлива готовність до вирішення практичних задач, роботи з реальним обладнанням, технологіями, стандартами та середовищами виробництва. Це вимагає інтеграції у навчальний процес практик, стажувань, дуальних моделей освіти та партнерства з роботодавцями. Підтримка таких моделей стає предметом публічної політики;

4. Висока частка практикоорієнтованих компонентів – практичні заняття, лабораторні роботи, проектні курси, капстоуни та виробничі практики займають значну частину навчального плану. Відповідно до досліджень IEEE та ASME, до 50 % компетентностей інженера формуються у практичних контекстах [9]. Це потребує постійної координації між ЗВО, роботодавцями та державою.

Сфера інженерної освіти характеризується широким колом зацікавлених сторін, кожна з яких виконує специфічні функції у формуванні й реалізації політики. Основними стейкхолдерами інженерної освіти є центральні органи державної влади. Верховна Рада України формує законодавчу основу підготовки інженерів; Кабінет Міністрів та Міністерство освіти і науки визначають стратегічні пріоритети, стандарти освіти, механізми фінансування та державне замовлення. Між тим центральні органи державної влади – це не єдині стейкхолдерами інженерної освіти в Україні.

Також великий вплив на становлення інженерної освіти мають регулятори якості. Так національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО) відповідає за зовнішню оцінку якості та акредитацію інженерних програм. Воно встановлює вимоги до освітніх стандартів, внутрішніх систем забезпечення якості та участі роботодавців у розробці програм.

Органи місцевого самоврядування та обласні державні адміністрації. Здійснюють підтримку регіональних технічних університетів, сприяють створенню індустріальних парків, кластерів, STEM-центрів, а також беруть участь у співфінансуванні модернізації інфраструктури.

Самі ж заклади вищої технічної освіти виступають провідними виконавцями освітньої політики, організують навчальний процес, забезпечують реалізацію освітніх програм та внутрішніх систем забезпечення якості.

Школи та ліцеї зі STEM-профілем теж є значущими гравцями. Вони формують ранню інженерну мотивацію та забезпечують базові знання з природничо-математичних дисциплін.

У свою чергу роботодавці і промислові підприємства дають запит на компетентності, пропонують практики та стажування, беруть участь у формуванні стандартів та оцінюванні результатів навчання. Згідно з OECD, ефективна інженерна освіта неможлива без активної участі бізнесу [10].

Не менш важливими є галузеві асоціації та професійні об'єднання, такі як Федерація роботодавців України, IT Ukraine Association, Українська асоціація інженерії та інженерної освіти, які виступають у ролі консультантів у формуванні політики, розробці стандартів та проведенні сертифікації.

І чи не найважливішою ланкою є самі студенти та їхні батьки. Вони є кінцевими бенефіціарами політики, формують попит на якісні програми та визначають рейтинг університетів через механізми голосування вибором.

На рис. 1.2 представлені сучасні інноваційні структури, які забезпечують середовище для практичної підготовки студентів, спільних проєктів та досліджень.

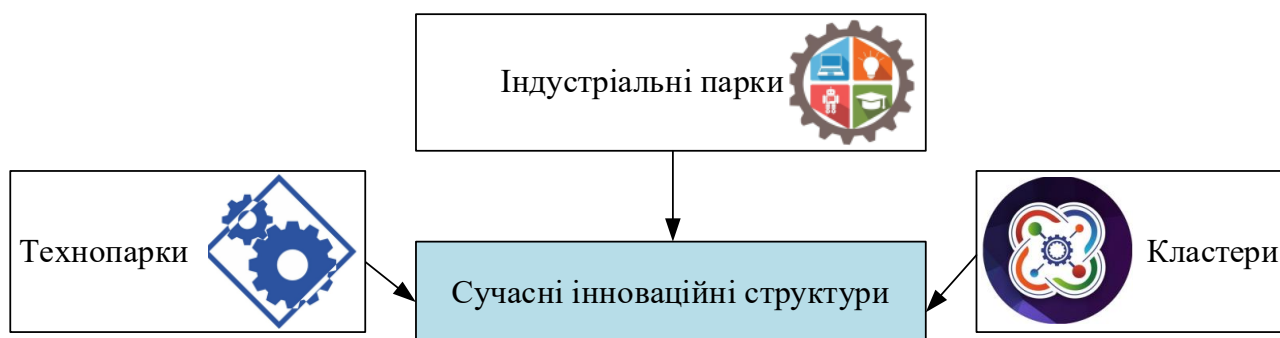


Рисунок 1.2. Сучасні інноваційні структури

Проблемою інженерної освіти є те, що управління у цій сфері супроводжується низкою конфліктів інтересів, зумовлених різними пріоритетами стейкхолдерів.

Першим з таких конфліктів є конфлікт автономії університетів та державних пріоритетів. Університети прагнуть до гнучкості в управлінні освітніми програмами, тоді як держава часто встановлює жорсткі рамки через стандарти, державне замовлення або фінансові обмеження.

Наступний конфлікт, – це потреби ринку праці проти інерційності навчальних планів. Ринок праці змінюється швидко, тоді як оновлення стандартів і програм займає тривалий час.

Фінансові обмеження проти потреби в технологічному оновленні, є ще одним з значущих конфліктів. І це обумовлено тим, що сучасні лабораторії є дорогими, а фінансування освіти має обмежений характер. Це створює дилему між необхідністю інвестувати в інфраструктуру та утриманням інших функцій ЗВО.

На останок також вступають в протиріччя інтереси роботодавців та інтереси студентів. Роботодавці прагнуть максимальної практичності програм, тоді як студенти також очікують макроакадемічного розвитку та широких освітніх траєкторій.

Всі ці суперечності впливають на темп і якість реформ та вимагають збалансованих управлінських рішень.

Інженерна освіта є ключовою складовою технологічного розвитку та національної безпеки. В умовах цифрової трансформації, відновлення промисловості та оборонних потреб України роль інженерної підготовки останніми роками неуклінно зростає. Світовий банк наголошує, що саме технічні компетентності визначають здатність держави впроваджувати інновації та підвищувати продуктивність економіки [11].

Для України інженерна освіта має додаткове значення через потреби відбудови інфраструктури, розвитку енергетики, ІТ-сектору, військово-промислового комплексу та сектору критичних технологій. Тому державна

політика в цій сфері повинна забезпечувати довгострокову стійкість та адаптивність технічних освітніх програм.

1.3. Інструменти державної політики у сфері вищої технічної (інженерної) освіти

Державна політика у сфері вищої інженерної освіти реалізується через комплекс інструментів, які охоплюють нормативно-правові, фінансово-економічні, організаційно-інституційні та інформаційно-аналітичні механізми (рис. 1.3).



Рисунок 1.3. Комплекс інструментів державної політики у сфері вищої технічної (інженерної) освіти

Вони формують середовище, у якому функціонують технічні заклади вищої освіти, і визначають рамки забезпечення якості, модернізації програм, розвитку інфраструктури та взаємодії з промисловістю. Системність та узгодженість цих інструментів є ключовою умовою ефективності державної політики.

Першими розглянемо нормативно-правові інструменти. Правове забезпечення є фундаментом функціонування вищої інженерної освіти. До основних нормативно-правових інструментів належать:

– закони України, серед яких базовими є: Закон «Про освіту», Закон «Про вищу освіту», Закон «Про інноваційну діяльність», Закон «Про наукову і науково-технічну діяльність». Ці акти визначають статус інженерних програм,

рамку компетентностей, механізми фінансування та гарантії академічної свободи;

– підзаконні акти Кабінету Міністрів та Міністерства освіти і науки. Вони деталізують порядок ліцензування, умови акредитації, вимоги до матеріально-технічної бази, правила формування державного замовлення, тощо;

– стандарти вищої освіти. Стандарти для інженерних спеціальностей визначають програмні результати навчання, вимоги до практичної підготовки та компетентнісні орієнтири. Відповідність стандартам є передумовою акредитації освітніх програм;

– міжнародні нормативні рамки, передусім Європейські стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості (ESG 2015), Копенгагенські принципи VET, документи Болонського процесу. Вони задають концептуальні орієнтири розвитку української інженерної освіти.

Потрібно зазначити, що нормативно-правові інструменти забезпечують стабільність системи, але водночас обмежують гнучкість ЗВО, що особливо важливо у швидкозмінних технологічних галузях.

Наступний тип інструментів державної політики - фінансово-економічні інструменти. Фінансування є одним з найважливіших чинників якості інженерної освіти, оскільки забезпечує оновлення лабораторної інфраструктури, розвиток наукових шкіл та підтримку викладачів. Серед фінансово-економічних інструментів виділяють бюджетне фінансування, яке охоплює базове фінансування ЗВО, державне замовлення на підготовку інженерів, видатки на наукові дослідження, субвенції на розвиток інфраструктури. За даними OECD, частка фінансування STEM-програм має тенденцію до зростання у країнах, що орієнтуються на інноваційний розвиток [12].

Також на сучасному етапі розвитку української інженерної освіти велике значення мають грантові програми, джерела яких можуть бути державними (МОН, НФДУ), європейськими (Horizon Europe, Erasmus+), міжнародними (UNESCO, USAID, World Bank). Гранти підтримують модернізацію лабораторій,

підготовку кадрів, розвиток дуальних моделей освіти, створення інженерних хабів.

Не менш важливими фінансово-економічними інструментами показали себе стимулюючі механізми, такі як: фінансування за результатами діяльності (performance-based funding), коефіцієнти підтримки STEM-спеціальностей, пільги для роботодавців, які беруть участь у підготовці кадрів.

Великий вплив на інженерну освіту мають інвестиції в обладнання. Це цільові програми придбання лабораторної техніки, засобів вимірювання, програмного забезпечення та високотехнологічних систем. Деякі країни використовують державні лізингові механізми або податкові стимули для університетів [13].

І на останок – студентське фінансування. Державні кредити, стипендії та гранти мають великий вплив на привабливість інженерних спеціальностей.

Фінансові інструменти визначають реальну спроможність інженерних програм забезпечувати якість та оновлюватися відповідно до вимог сучасного технологічного прогресу.

Організаційно-інституційні інструменти визначають загальні умови, у яких розвивається інженерна освіта, формуючи рамки її функціонування та взаємодії між ключовими акторами. Найвагомішу роль серед них відіграють спеціалізовані агентства та регуляторні інституції, зокрема НАЗЯВО, Національний фонд досліджень України, галузеві ради та комісії зі стандартів. Діяльність цих органів забезпечує формування нормативного та методичного середовища, що впливає на регулювання якості освітніх програм і сприяє науковому розвитку технічних напрямів.

Важливою складовою цього інституційного блоку є освітньо-промислові кластери, у межах яких університети, підприємства та органи влади об'єднують ресурси для створення спільних платформ дослідницької та практичної підготовки. Такі кластери допомагають узгоджувати освітні програми з актуальними потребами ринку праці, забезпечуючи їхню релевантність реальним індустріальним викликам.

Поряд із цим значну роль відіграють технопарки, інноваційні центри та центри інженерної досконалості. Саме вони інтегрують освітні, наукові та індустріальні процеси, утворюючи середовище, в якому відбувається розвиток передових технологій. У багатьох країнах цю модель підтримують державні програми, спрямовані на створення центрів *excellence* у пріоритетних галузях технологічного розвитку [14].

Ще одним організаційно-інституційним механізмом виступають моделі дуальної та *co-op* освіти, що поєднують теоретичне навчання з безпосередньою роботою студентів на підприємствах. Державні нормативи визначають вимоги до таких програм, а також формати партнерства між університетами та роботодавцями й механізми їх фінансування. Подібні моделі забезпечують підготовку студентів у реальних виробничих умовах та сприяють формуванню компетентностей, затребуваних у промисловості.

Важливе місце посідають і спільні освітні програми, які університети реалізують у співпраці з компаніями, інтегруючи навчальний процес із сучасними технологічними рішеннями та виробничими практиками. Усі ці інституційні форми разом визначають архітектуру системи інженерної освіти та забезпечують сталість взаємодії між усіма зацікавленими сторонами.

Управління інженерною освітою неможливе без постійного збору, аналізу та інтерпретації даних, тому інформаційно-аналітичні інструменти є невід'ємною складовою державної політики. До цієї групи належать системи моніторингу та аналітики, серед яких ЄДЕБО, дашборди МОН, аналітичні платформи НАЗЯВО та статистичні дослідження Держстату. Саме вони забезпечують прозорість управлінських рішень, дозволяючи державі й стейкхолдерам оперативно оцінювати динаміку освітніх процесів.

Поряд з аналітичними системами важливу роль відіграють національні та міжнародні рейтинги й бенчмаркінгові дослідження, які відображають рівень якості освітніх програм та стимулюють конкуренцію між університетами. Додатковим джерелом відкритої інформації є публічні репозитарії даних щодо

акредитацій, результатів ЗНО/НМТ та працевлаштування випускників, що відіграють роль інструментів суспільного контролю.

Суттєвим елементом інформаційно-аналітичного забезпечення виступають річні звіти університетів, де містяться відомості про досягнення, кадрову політику, фінансові ресурси та інфраструктурний розвиток. У сукупності ці інструменти створюють підґрунтя для *evidence-based policy*, оскільки дозволяють приймати стратегічні рішення на основі перевірених даних та комплексного аналізу.

Серед інструментів, спрямованих безпосередньо на підвищення якості інженерної підготовки, виділяють внутрішні системи забезпечення якості, що охоплюють моніторинг освітніх програм, опитування студентів, оцінювання викладачів і оновлення робочих програм. Доповнює їх система зовнішньої акредитації, яка підтверджує відповідність освітніх програм ліцензійним вимогам і стандартам галузі.

Важливе значення мають професійні стандарти та стандарти технічних спеціальностей, розроблені галузевими експертами, оскільки вони визначають компетентнісну рамку інженерної підготовки. Водночас участь роботодавців в оцінюванні результатів навчання дозволяє забезпечити практичну релевантність отриманих студентами компетентностей.

Застосування цих інструментів формує умови для постійного оновлення змісту дисциплін, розвитку лабораторної бази, удосконалення практик, посилення залучення індустрії та підвищення кваліфікації викладачів.

На рис. 1.4 наведено інструменти забезпечення якості інженерної освіти.



Рисунок 1.4. Інструменти забезпечення якості інженерної освіти

Різні інструменти державної політики визначають реальні можливості університетів у розвитку інженерної освіти. Завдяки ним стає можливим створення сучасних лабораторій та інженерних центрів, організація дуальних і *co-op* моделей, реалізація проєктних курсів і капстоунів, запровадження інноваційних методів викладання та активне залучення промислових партнерів до оновлення змісту освітніх програм. Крім того, ці інструменти сприяють підвищенню мотивації викладачів та їхньому професійному розвитку.

Світовий досвід підкреслює, що лише комплексне поєднання правових, фінансових, інституційних та інформаційно-аналітичних інструментів дає змогу суттєво підвищити якість STEM-освіти та забезпечити її відповідність сучасним технологічним викликам [15].

1.4. Форми реалізації та інституційна архітектура державної політики у сфері вищої інженерної освіти

Форми реалізації державної політики визначають практичні механізми, за допомогою яких інструменти політики трансформуються у конкретні дії, програми та проєкти. На відміну від інструментів, що описують засоби впливу держави – такі як законодавчі акти, фінансові ресурси чи інституційні структури, – форми реалізації демонструють, як саме ці засоби поєднуються у функціональні моделі для досягнення стратегічних цілей. У сфері інженерної

освіти це поєднання включає централізовані ініціативи держави, регіональні програми, партнерські формати взаємодії та програмно-цільові підходи.

Однією з ключових форм реалізації є державні програми, що спрямовуються на підтримку технічних університетів, розвиток інженерних спеціальностей та популяризацію STEM-напрямів. Після 2014 року в межах цих програм особлива увага надається модернізації інженерної підготовки, розвитку цифрової інфраструктури, оновленню наукового обладнання та стимулюванню інноваційної діяльності. До таких програм належать ініціативи, спрямовані на оновлення лабораторій і дослідницьких центрів, створення STEM-центрів у школах і університетах, проекти міжнародної співпраці з європейськими фондами, що підтримують модернізацію технічних ЗВО та академічну мобільність, а також регіональні програми розвитку інженерного потенціалу в промислових областях. Сукупно ці програми формують системну рамку модернізації інженерної освіти та гарантують довгострокові можливості для підвищення її якості.

Важливою формою реалізації політики є модернізаційні інфраструктурні проекти, які включають створення або оновлення інженерних лабораторій, розвиток центрів інженерної досконалості, а також впровадження STEM-центрів, орієнтованих на опанування практичних навичок і технологічних компетентностей. Такі проекти часто реалізуються завдяки грантам міжнародних організацій, співфінансуванню з боку місцевої влади або у форматі державно-приватного партнерства. Як свідчать звіти UNESCO, саме модернізація лабораторної бази є одним із найбільш значущих чинників підвищення ефективності інженерної освіти та залучення молоді до технічних спеціальностей [16].

Одним із найефективніших механізмів практичної підготовки є дуальна освіта та *co-op* моделі, які поєднують навчання в університеті з роботою на підприємстві. Подібні моделі широко застосовуються у Канаді, Німеччині та скандинавських країнах і демонструють високі показники працевлаштування випускників [17]. В Україні такі підходи реалізуються у співпраці з

підприємствами машинобудування, IT, енергетики, авіаційної та оборонної промисловості. Державна підтримка дуальної освіти проявляється у нормативному врегулюванні, грантових програмах і заохоченні роботодавців до участі в освітньому процесі.

Не менш важливою формою політики є регіональні освітньо-промислові кластери, у яких університети співпрацюють із підприємствами, органами місцевого самоврядування, інноваційними структурами та дослідницькими центрами. Такі кластери сприяють спільному використанню обладнання, створенню сумісних лабораторій, підготовці студентів до роботи в конкретних секторах економіки, реалізації прикладних дослідницьких проєктів та залученню інвестицій. Досвід Австрії, Німеччини та Південної Кореї підтверджує, що кластери є фундаментальною складовою інноваційної політики держави [18].

Окремим напрямом виступає державно-приватне партнерство, яке поєднує ресурси держави та бізнесу для розвитку інфраструктури інженерної освіти. У цьому форматі створюються спільні лабораторії та центри досконалості, корпоративні кафедри, програми професійної підготовки, а також організуються стажування та наставницькі програми для студентів. Публічно-приватні консорціуми, у складі яких співпрацюють університети, компанії й органи влади, використовуються для реалізації масштабних інженерних проєктів у країнах ЄС та США [19].

Важливою формою реалізації політики є підтримка послідовної освітньої траєкторії «К-12 → ЗВО → роботодавець». Держава впроваджує різні механізми підтримки на всіх етапах цієї траєкторії, включаючи проведення учнівських олімпіад, конкурсів і фестивалів інженерних наук, розвиток спеціалізованих інженерних шкіл та ліцеїв, організацію хакатонів і конкурсів стартапів, залучення школярів до університетських лабораторій та фінансування STEM-проєктів у закладах загальної середньої освіти. Усе це сприяє ранньому формуванню інженерного мислення та підвищує зацікавленість молоді у технічних професіях.

Форми реалізації державної політики залежать від узгодженої взаємодії різних рівнів влади та категорій акторів. На центральному рівні визначаються стратегічні рамки та фінансування, регіональний рівень забезпечує адаптацію політики до локальних потреб і підтримує кластери, а місцевий рівень створює умови для розвитку STEM-освіти у школах та коледжах. У реалізації політики беруть участь держава, університети, бізнес, місцеві громади та професійні спільноти. Ефективність впровадження залежить від здатності всіх цих учасників діяти узгоджено та підтримувати сталі партнерські відносини. На рис. 1.5 представлено ключові форми реалізації політики розвитку вищої інженерної освіти та їхні функції.

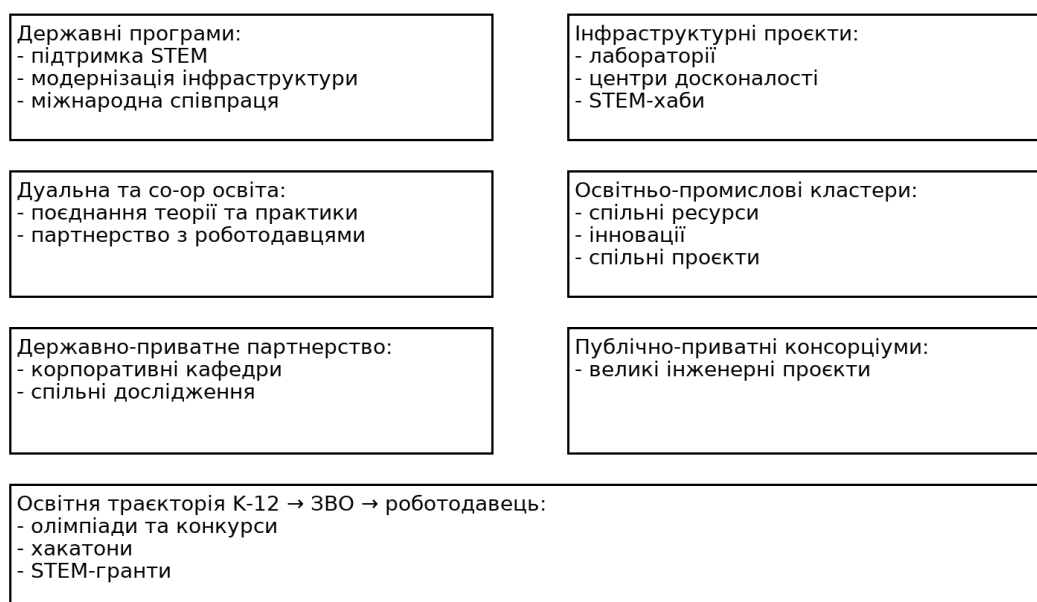


Рисунок 1.5. Ключові форми реалізації політики розвитку вищої інженерної освіти та їхні функції

Інституційна архітектура у сфері вищої інженерної освіти охоплює систему органів державної влади, спеціалізованих установ, інституцій та стейкхолдерів, які формують політику, забезпечують її виконання та здійснюють контроль за результатами. Вона визначає не лише розподіл функцій, повноважень, відповідальності та ресурсів між центральними, регіональними й місцевими суб'єктами, але й характер їхньої взаємодії з освітнім та виробничим середовищем. Узгодженість цієї архітектури є ключовою умовою ефективності

державної політики, особливо у стратегічно важливій сфері інженерної освіти, що тісно пов'язана з науково-технологічним розвитком країни.

Розглянемо структурно-функціональний склад суб'єктів політики у сфері інженерної освіти на рівні гілок державної влади.

Верховна Рада України забезпечує формування законодавчої основи розвитку інженерної освіти. На рівні парламенту ухвалюються закони у сфері освіти та науки, визначаються стратегічні напрями державних програм з інновацій, цифровізації та наукових досліджень, а також формується бюджетна політика, яка охоплює фінансування освіти, науки, інновацій та оборонно-промислового комплексу. Законодавчі акти, зокрема закони «Про освіту» та «Про вищу освіту» разом із нормативами, що регулюють наукову та інноваційну діяльність, задають принципи розвитку інженерної освіти, визначають стандарти та встановлюють механізми забезпечення її якості [20].

Кабінет Міністрів України і Міністерство освіти і науки відповідають за стратегічне планування, адміністративне управління та фінансування системи інженерної освіти. Кабінет Міністрів затверджує національні стратегії розвитку STEM-галузей і технічної освіти, встановлює фінансові нормативи для університетів, ухвалює постанови щодо ліцензування та координує роботу між міністерствами та іншими центральними органами влади. Міністерство освіти і науки, у свою чергу, розробляє стандарти вищої інженерної освіти, координує процеси акредитації, формує державне замовлення на підготовку інженерних кадрів, здійснює моніторинг якості, бере участь у міжнародних освітніх програмах, а також встановлює нормативні засади дуальної освіти. Важливим напрямом діяльності МОН є співпраця з бізнесом і професійними асоціаціями задля модернізації змісту технічних програм відповідно до вимог цифрової економіки.

Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО) виконує функції незалежного інституту зовнішнього забезпечення якості. Його діяльність охоплює акредитацію освітніх програм інженерного профілю, оцінювання ефективності внутрішніх систем забезпечення якості в

університетах, розроблення методичних рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання, а також участь у міжнародних мережах забезпечення якості (ENQA, EQAR). НАЗЯВО виконує роль гаранта відповідності української інженерної освіти стандартам ESG-2015, сприяючи розвитку культури якості, орієнтованої на результат, прозорість і залучення роботодавців [21].

Органи місцевого самоврядування та обласні державні адміністрації формують регіональний вимір реалізації освітньої політики. Їхня діяльність включає розробку програм розвитку STEM-освіти, підтримку університетських лабораторій та інноваційних центрів, участь у формуванні технопарків і промислових кластерів та створення умов для співпраці між університетами, підприємствами й органами влади. Вони також сприяють освітній мобільності молоді, розвитку інженерних шкіл і лабораторій для учнів, що підсилює регіональний потенціал технічної освіти.

Університети, як центральні виконавці освітньої політики, відповідають за створення й реалізацію освітніх програм відповідно до державних стандартів. Вони забезпечують функціонування внутрішніх систем забезпечення якості, розвиток матеріально-технічної інфраструктури, а також вибудовують партнерські відносини з підприємствами та іншими стейкхолдерами. Академічна та організаційна автономія дозволяє університетам оновлювати зміст освітніх програм, формувати власні критерії оцінювання якості, створювати центри інженерної досконалості та запроваджувати моделі дуальної освіти. Проте реальна автономія часто обмежується фінансовими бар'єрами, недостатнім оновленням обладнання та нерівномірністю регіонального розвитку.

Роботодавці, професійні асоціації та промислові кластери відіграють роль індустріальних стейкхолдерів, які забезпечують зв'язок між освітніми програмами та реальним ринком праці (рис. 1.6). Вони визначають компетентності, необхідні для сучасної промисловості, беруть участь у розробленні програм, здійснюють зовнішню оцінку навчальних результатів, створюють можливості для практик і стажувань, а також підтримують розвиток лабораторій і дослідницьких проєктів.

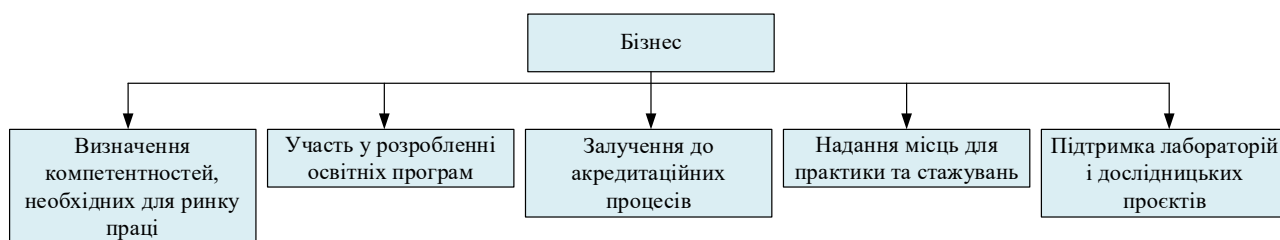


Рисунок 1.6. Бізнес, як ключовий актор у формуванні змісту інженерної освіти

Завдяки асоціаціям та кластерам інженерна освіта інтегрується в галузеві екосистеми, такі як ІТ, машинобудування, енергетика, приладобудування чи авіакосмічна галузь.

Попри існування формально визначених повноважень між усіма інституціями, у системі державної політики інженерної освіти зберігаються суттєві структурні дисбаланси. Частим є розрив між національними стратегіями та реальними можливостями університетів, оскільки стратегічні документи не завжди підкріплені відповідним фінансуванням або механізмами імплементації. Спостерігається також розрив між потребами ринку праці та інерційністю оновлення освітніх програм: технічним університетам складно оперативно адаптувати зміст навчання та модернізувати обладнання. Значним є розрив між задекларованою автономією університетів і фактичною підзвітністю, обмеженою доступними ресурсами.

Інший дисбаланс виникає між централізованою політикою та регіональними умовами, адже технічні університети різних регіонів мають неоднакові можливості доступу до промислових партнерів, фінансування та кваліфікованих кадрів. Додатковою проблемою є невідповідність між нормативним полем дуальної освіти та реальною готовністю підприємств забезпечувати довготривалі практики для студентів. Сукупність цих розривів послаблює системність та передбачуваність реалізації державної політики у сфері інженерної освіти, що вимагає подальшого удосконалення інституційної взаємодії.

1.5. Висновки до Розділу 1

У межах цього розділу було розглянуто теоретико-методологічні засади державної політики у сфері вищої інженерної освіти. Проведений аналіз дозволив визначити ключові концептуальні підходи, інструменти, форми реалізації та інституційні механізми, що формують зміст і характер державної політики в зазначеній сфері.

По-перше, було показано, що державна політика у сфері вищої освіти ґрунтується на сучасних підходах до аналізу *public policy*, зокрема концепціях *governance*, *policy cycle*, участі стейкхолдерів, принципах прозорості та підзвітності. У контексті України державна політика у сфері вищої інженерної освіти орієнтована на забезпечення доступності, якості, релевантності результатів, інтернаціоналізації та фінансової стійкості освітньої системи. Її принципи включають законність, субсидіарність, академічну свободу, автономію ЗВО, доказовість (*evidence-based*), прозорість і підзвітність.

По-друге, було охарактеризовано інженерну освіту як специфічний об'єкт державної політики, який значною мірою залежить від матеріально-технічної бази, зв'язку з виробництвом, високої частки практичної складової та інтеграції зі STEM-напрямами. Зазначено, що стейкхолдерами інженерної освіти виступають центральні органи влади, регулятори якості, університети, роботодавці, галузеві асоціації, індустріальні парки, кластери, місцеві громади та здобувачі освіти. Конфлікти інтересів між ними – автономія університетів, державні пріоритети, потреби ринку праці, недостатність ресурсів – формують складні умови реалізації політики.

По-третє, у розділі системно проаналізовано інструменти державної політики, які використовуються у сфері вищої інженерної освіти: нормативно-правові, фінансово-економічні, організаційно-інституційні та інформаційно-аналітичні. Окремо розглянуто інструменти забезпечення якості, що включають внутрішні системи забезпечення якості, зовнішню акредитацію, професійні стандарти та участь роботодавців у визначенні результатів навчання. Визначено,

що саме поєднання цих інструментів забезпечує можливість модернізації інженерних програм, розбудови лабораторій, розвитку *co-op* моделей, оновлення змісту дисциплін і підвищення професійної компетентності викладачів.

По-четверте, було досліджено форми реалізації державної політики, які охоплюють державні та цільові програми, модернізаційні інфраструктурні проекти, створення центрів інженерної досконалості, розвиток дуальної освіти, освітньо-промислові кластери, державно-приватне партнерство та підтримку STEM-освіти на всіх рівнях – від школи до університету. Ці форми об'єднують інструменти політики в комплексні механізми, що дозволяють досягати стратегічних цілей розвитку інженерної освіти.

По-п'яте, у підрозділі 1.5 було визначено сучасну інституційну архітектуру реалізації державної політики в Україні, до якої входять Верховна Рада України, Кабінет Міністрів, Міністерство освіти і науки, НАЗЯВО, органи місцевого самоврядування, технічні університети, роботодавці, професійні асоціації та промислові кластери. Проаналізовано, як розподілені їхні повноваження, і виявлено низку інституційних розривів: між національними стратегіями та практиками університетів, між потребами ринку праці та можливостями освітніх програм, між автономією та ресурсами ЗВО, між вимогами нормативних документів та умовами для впровадження дуальної освіти.

Узагальнення цих аспектів дозволяє сформулювати критерії подальшого аналізу ефективності політики, серед яких:

- системність – узгодженість інструментів, форм та інституційних ролей;
- адаптивність – здатність політики реагувати на технологічні та економічні зміни;
- результативність – вплив на якість інженерної підготовки;
- прозорість і підзвітність – відкритість даних та участь стейкхолдерів;
- інклюзивність – залучення бізнесу, громад і здобувачів до проектування політики.

Усе це створює основу для подальшого дослідження проблем реалізації політики у сфері вищої інженерної освіти. У наступному розділі буде розглянуто,

які бар'єри та дисфункції виникають в умовах наявної інституційної архітектури та доступних інструментів, а також які механізми можуть підвищити адаптивність та ефективність політики в умовах трансформацій української економіки та системи освіти.

РОЗДІЛ 2. ЕМПІРИЧНИЙ ВИМІР ПРОБЛЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

2.1. Аналітична рамка оцінювання державної політики: системність, адаптивність, ефективність

Аналіз державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти вимагає чітко визначеної аналітичної рамки, яка дозволяє системно інтерпретувати нормативні акти, програмні документи, інституційні рішення та практики їх реалізації. У роботі така рамка ґрунтується на трьох базових критеріях – системності, адаптивності та ефективності, а також додатковому вимірі прозорості й участі стейкхолдерів, що відповідає сучасній парадигмі належного врядування [11].

Системність трактується як узгодженість цілей, інструментів і механізмів реалізації політики між різними рівнями управління. Вона передбачає логічний зв'язок між стратегічними документами, законодавчим полем, фінансовими механізмами, інституційною архітектурою та практикою функціонування закладів вищої освіти. Якщо цілі, інструменти та інституції доповнюють один одного, утворюючи цілісну логіку розвитку, політика може забезпечувати стійке підвищення якості інженерної освіти. Якщо ж між ними виникають суперечності, дублювання функцій або нормативні прогалини, система набуває фрагментарного характеру й втрачає здатність до послідовного розвитку [12].

Критерій адаптивності пов'язаний із здатністю політики чутливо реагувати на зміни зовнішнього середовища. У випадку України це насамперед наслідки повномасштабної війни, руйнування освітньої та наукової інфраструктури, переміщення університетів і кадрових ресурсів, а також трансформація ринку праці, де зростає попит на фахівців у галузях цифрових технологій, автоматизації, штучного інтелекту, оборонних технологій та зеленої енергетики [13]. Адаптивність означає не лише швидкість оновлення стандартів і процедур,

а й здатність інституцій гнучко перебудувувати освітні програми, формати навчання, взаємодію з роботодавцями та міжнародними партнерами.



Рисунок 2.1. Аналітична рамка оцінювання державної політики у сфері вищої інженерної освіти

Ефективність у даному контексті розуміється як здатність інструментів політики забезпечувати реальний позитивний вплив на якість інженерної освіти. Йдеться про зміни, які проявляються у змісті освітніх програм, рівні сформованих у випускників компетентностей, стані лабораторної та дослідницької інфраструктури, розширенні практикоорієнтованих компонентів, збільшенні частки випускників, працевлаштованих у високотехнологічних галузях [3, 7, 14]. Формальне виконання процедур без сутнісних змін у цих вимірах не може вважатися проявом ефективної політики.

Додатковий критерій прозорості та участі стейкхолдерів відображає вимоги до відкритості процесів формування й реалізації політики, а також до залучення зацікавлених сторін до ухвалення рішень. Як було зазначено раніше, у системі інженерної освіти ключовими стейкхолдерами є університети, студенти, викладачі, роботодавці, професійні асоціації, місцеві громади та органи влади. Рівень їх участі у формуванні політики, доступ до інформації про

її результати, можливості зворотного зв'язку та спільної відповідальності є визначальними для стійкості реформ і довіри до державних інституцій [3, 7, 15].

Таким чином, подальший аналіз проблем реалізації державної політики у сфері вищої інженерної освіти здійснюватиметься через призму чотирьох взаємопов'язаних критеріїв: системності, адаптивності, ефективності та прозорості із залученням стейкхолдерів. Далі за текстом розділу буде показано, як на практиці порушуються вимоги системності, яким чином обмежена адаптивність політики до нових викликів, чому наявні інструменти не завжди забезпечують очікувану ефективність та як недостатня участь стейкхолдерів і непрозорість рішень впливають на результативність реформ. Сформована аналітична рамка надалі стане основою для побудови дизайну емпіричного опитування експертів і стейкхолдерів, результати якого буде подано в далі за текстом роботи.

Однією з базових проблем реалізації державної політики у сфері вищої інженерної освіти є її недостатня системність. Це проявляється в тому, що політика щодо вищої освіти загалом і технічних спеціальностей зокрема формується й реалізується через розрізнені документи, окремі програми, пілотні проекти та фрагментарні регуляторні ініціативи. Відсутність єдиного цілісного бачення розвитку інженерної освіти як складової національної інноваційної екосистеми призводить до неузгодженості цілей, інструментів і результатів [16].

Структурно проблема системності найбільш виразно проявляється в розриві між рівнями «школа/ліцей – заклад вищої освіти – ринок праці». Попри декларовану орієнтацію на STEM-освіту, для значної частини учнів не вибудовані послідовні маршрути переходу від шкільних курсів до інженерних програм у ЗВО. Профорієнтаційні заходи мають епізодичний характер, а інформація про можливості інженерних професій подається фрагментарно. Університети вимушені компенсувати прогалини базової підготовки, що скорочує ресурси для розвитку більш складних інженерних компетентностей [2, 6-8, 17].

Другий структурний розрив пов'язаний із невідповідністю між державними стратегіями та реальними можливостями університетів. Стратегії та концепції розвитку вищої освіти й інноваційної діяльності містять положення про необхідність модернізації лабораторної бази, розвитку дуальної освіти, інтеграції в європейський дослідницький простір. Однак інструменти фінансування, організаційна підтримка та система стимулів часто не дозволяють ЗВО досягти задекларованих орієнтирів. Особливо це стосується регіональних технічних університетів, які працюють у складніших економічних і демографічних умовах [18].

Третім виміром проблем системності є розрив між формально задекларованими підходами до забезпечення якості, розвитку дуальної освіти та інновацій і фактичним рівнем ресурсного забезпечення й кадрової підтримки. Запровадження внутрішніх систем забезпечення якості, оновлення освітніх програм, організація практик і стажувань вимагають значних людських та фінансових ресурсів. За їх відсутності університети часто обмежуються мінімально необхідними діями, спрямованими на проходження формальних процедур, тоді як змістовні зміни залишаються обмеженими [5, 19].

Слабкість екосистемного підходу полягає в тому, що інженерна освіта здебільшого мислиться як сума програм окремих ЗВО. Натомість повноцінна екосистема має інтегрувати школи, ліцеї, Малу академію наук, університети, науково-дослідні інститути, технопарки, кластери, індустріальних партнерів та органи влади. Без такої інтеграції ініціативи кожного актора залишаються локальними, а потенційні синергії не реалізуються [20].

У результаті державна політика щодо інженерної освіти набуває вигляду сукупності «острівців» – окремих програм, пілотних проектів і фрагментарних регуляторних змін. Вони можуть давати локальний позитивний ефект, однак не формують стійкої траєкторії розвитку системи в цілому.

Проблеми адаптивності державної політики виявляються в тому, що нормативні акти, процедури та управлінські практики не встигають за швидкими змінами контексту. Повномасштабна війна спричинила різкі зрушення в

розміщенні населення, зруйнувала або пошкодила частину матеріально-технічної бази університетів, посилила потребу в інженерах для оборонного сектору, енергетики, транспорту та критичної інфраструктури. Однак механізми фінансування, оновлення стандартів і перерозподілу ресурсів не завжди забезпечують оперативну підтримку закладів, які працюють в умовах підвищених ризиків і навантажень [21].

Паралельно відбуваються глибокі технологічні трансформації. Цифровізація промисловості, поширення систем автоматизованого проектування й управління, розвиток штучного інтелекту, інтернету речей, зеленої енергетики формують нові вимоги до інженерних компетентностей. Світові аналітичні звіти вказують на зростання попиту на фахівців у сферах *data-driven engineering*, кібербезпеки, робототехніки, *smart manufacturing* [22]. Водночас оновлення стандартів вищої освіти, затвердження нових освітніх програм, процедур акредитації часто відбувається з кількарічною затримкою.

Додатковим чинником є зміна форматів праці. Поширення віддаленої та гібридної зайнятості, глобальна конкуренція за інженерні таланти, можливості фрилансу та участі в міжнародних проєктах створюють нові моделі професійної кар'єри. Система вищої освіти має адаптуватися до цих тенденцій через гнучкі форми навчання, розширення міжнародної мобільності, розвиток спільних програм з іноземними університетами, однак такі практики поки що не стали масовими [13].

Адаптивність системи ускладнюється нерівномірністю змін. Окремі університети й факультети завдяки активній участі в міжнародних грантових програмах, підтримці місцевих громад і співпраці з бізнесом демонструють високий рівень гнучкості та інноваційності. Вони запроваджують проєктноорієнтоване навчання, міждисциплінарні курси, дуальні програми, активно оновлюють лабораторну базу. Водночас значна частина ЗВО не має подібних можливостей, що створює асиметрію розвитку та посилює нерівність доступу студентів до якісної інженерної освіти [24].

Серйозною перешкодою для підвищення адаптивності є обмежений розвиток інструментів швидкого тестування політик. Регуляторні «пісочниці», експериментальні освітні програми, спрощені процедури для впровадження *co-op* моделей і міждисциплінарних треків могли б стати механізмами прискореного оновлення системи. У багатьох країнах ЄС та Північної Америки такі інструменти дозволяють університетам апробувати нові формати підготовки без надмірних бюрократичних бар'єрів [25]. В Україні подібні практики поки що мають поодинокий характер.

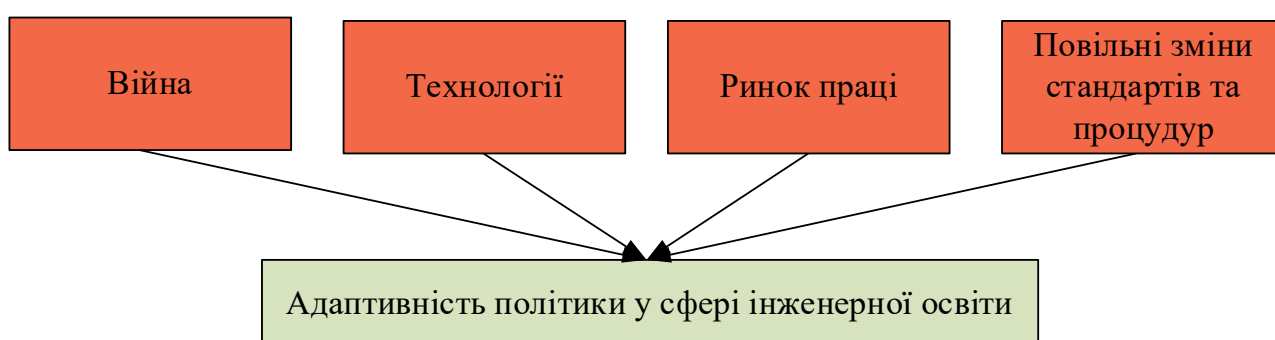


Рисунок 2.2. Ключові виклики, що висувають вимоги до адаптивності політики у сфері інженерної освіти

Наступною когортою проблем реалізації державної політики у сфері вищої інженерної освіти є проблеми ефективності, що виявляються у фінансуванні, кадровій політиці та інфраструктурі.

Ефективність державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти значною мірою визначається тим, наскільки доступні й адекватні ресурси, що надаються університетам, а також тим, як ці ресурси трансформуються в результати навчання. Однією з найбільш помітних проблем є обмеженість і нестабільність фінансування технічних ЗВО. Бюджетні кошти в першу чергу спрямовуються на забезпечення базового функціонування закладів, тоді як інвестиції в модернізацію лабораторій, закупівлю сучасного обладнання, підтримку дослідницьких проєктів часто залишаються недостатніми [26].

Структура фінансування зберігає риси утриманської моделі, у якій вагома частка коштів розподіляється за історичним принципом, а стимулюючі механізми, пов'язані з результатами діяльності, розвинені слабо. Це обмежує можливість швидко підтримувати університети, які демонструють успіхи в розвитку інженерних програм, і знижує мотивацію до глибоких змін. Додатковою проблемою є складність і непрозорість окремих процедур отримання цільового фінансування, що ускладнює довгострокове планування інвестицій в інфраструктуру [27].

Кадрова політика становить ще один вузловий пункт у ланцюгу ефективності. Низький рівень оплати праці викладачів, обмежені можливості для підвищення кваліфікації, значне адміністративне навантаження та старіння викладацького складу негативно впливають на здатність університетів забезпечувати високий рівень інженерної підготовки. Залучення практиків з індустрії ускладнене як нормативними бар'єрами, так і відсутністю гнучких моделей зайнятості, які б дозволяли поєднувати роботу в бізнесі та викладання [22-25, 28].

Ще одним критичним чинником є слабка інтеграція університетів і роботодавців. Формально ради роботодавців створено в багатьох ЗВО, однак на практиці їхня роль у розробленні освітніх програм, оцінюванні результатів навчання та організації практик часто залишається обмеженою. Реалізація повноцінних дуальних або *co-op* програм вимагає скоординованих зусиль університетів і підприємств, проте такі моделі поки що не стали масовою практикою [29].

Матеріально-технічна база значної частини технічних університетів не відповідає сучасним вимогам інженерного виробництва. Лабораторне обладнання часто є застарілим, доступ студентів до сучасних технологічних комплексів обмежений, а розрив між можливостями провідних ЗВО та регіональних закладів зростає. Це призводить до того, що навіть за достатньо якісної теоретичної підготовки студенти не завжди отримують належний рівень практичних навичок, необхідних для роботи з реальними системами [30].

Таким чином, поєднання фінансових, кадрових та інфраструктурних обмежень знижує ефективність державної політики. Інструменти підтримки, задекларовані в стратегічних документах, не повною мірою перетворюються на реальні зміни у змісті й якості інженерної освіти, що посилює дефіцит кваліфікованих кадрів і обмежує інноваційний потенціал економіки.

Важливою групою проблем реалізації державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти є обмежена участь стейкхолдерів, недостатня мотивація молоді до вибору STEM-напрямів та дефіцит прозорості в прийнятті й реалізації рішень. Мотивація школярів і абітурієнтів до інженерних спеціальностей формується під впливом як змісту й якості шкільної освіти, так і загального суспільного образу інженерної професії. У багатьох випадках інженерія сприймається як складна, «важка» й не завжди високооплачувана сфера, що поступається привабливістю гуманітарним, економічним чи частині IT-спеціальностей [31].

Комунікаційна політика держави та університетів щодо популяризації інженерних спеціальностей залишається фрагментарною. Окремі ініціативи у вигляді олімпіад, конкурсів, фестивалів науки, інженерних шкіл для підлітків, хакатонів та стартап-курсів не інтегровані в єдину національну стратегію формування інженерного потенціалу. Це обмежує їх вплив на довгострокові освітні траєкторії молоді, особливо в регіонах із менш розвиненою інфраструктурою позашкільної STEM-освіти.

Участь стейкхолдерів у формуванні політики переважно має консультативний характер. Роботодавці, професійні асоціації, студентські організації та громадські ініціативи залучаються до робочих груп чи громадських обговорень, але нерідко не мають реальних інструментів впливу на зміст рішень і розподіл ресурсів. Бракує усталених механізмів спільного планування та спільної відповідальності за результати – як на рівні окремих програм, так і на рівні регіональних чи національних стратегій [32].

Проблеми прозорості проявляються в обмеженій доступності систематизованих даних про результати реалізації політики у сфері інженерної

освіти. Відкриті дані щодо працевлаштування випускників, рівня їх заробітних плат, якості освітніх програм за результатами акредитації, впливу цільових програм модернізації інфраструктури або міжнародних проєктів часто є фрагментарними, подаються в несумісних форматах або не оновлюються регулярно [33]. Це ускладнює незалежний аналіз ефективності політики та звужує можливості для громадського контролю.

Низький рівень прозорості й обмежена участь стейкхолдерів негативно впливають на довіру до системи вищої інженерної освіти. За відсутності чітких і зрозумілих даних про результати реформ та механізмів участі у прийнятті рішень бізнес, місцеві громади й самі університети менш охоче вкладають власні ресурси в розвиток інженерної освіти. У таких умовах навіть добре задумані реформи ризикують залишитися формальними, не будучи підтриманими на рівні практичної реалізації (рис. 2.3).

Отже, для підвищення результативності державної політики у сфері інженерної освіти необхідно не лише вдосконалювати нормативну базу та фінансові механізми, а й послідовно розвивати культури відкритості, партнерства та спільної відповідальності між усіма залученими акторами.

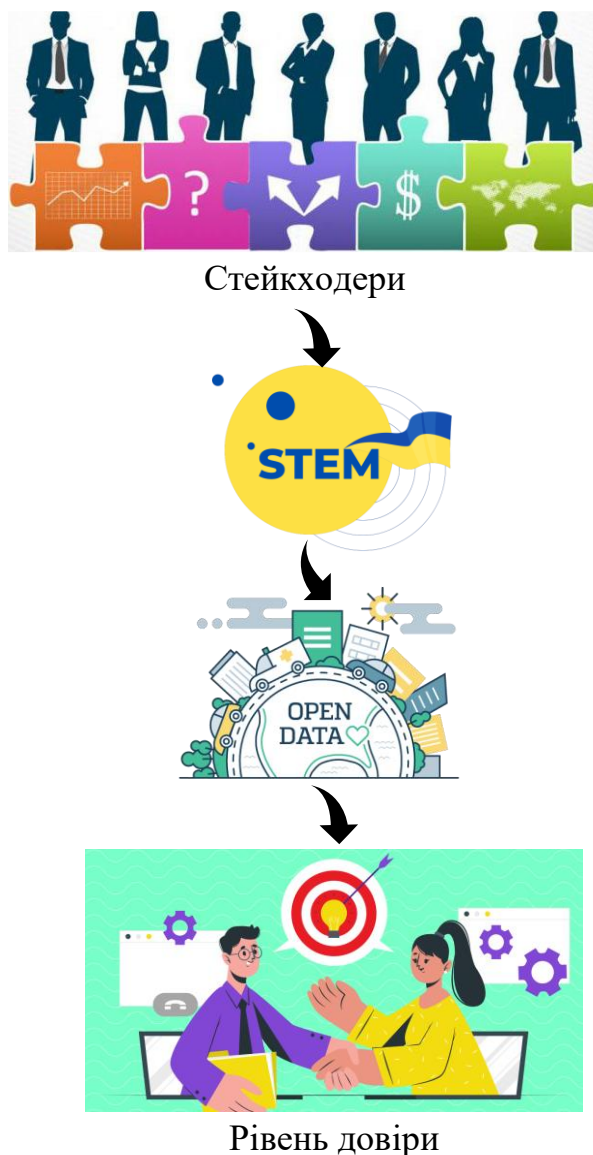


Рисунок 2.3. Взаємозв'язок участі стейкхолдерів, мотивації до STEM та прозорості політики

2.2. Методичні аспекти дослідження якості вищої інженерної освіти крізь призму оцінок ключових стейкхолдерів

Емпірична стратегія дослідження обрана як ключовий метод отримання даних про якість вищої інженерної освіти через те, що лише теоретичного аналізу й опрацювання нормативних документів недостатньо для виявлення реального впливу державної політики на освітні практики. Теоретичні джерела дозволяють відтворити модельні уявлення про функціонування політики, проте вони не

пояснюють того, яким чином суб'єкти освітнього процесу сприймають її наслідки у щоденній діяльності. Вища інженерна освіта функціонує у складній взаємодії державних регуляторів, університетів, роботодавців і студентів, а отже, оцінювання її якості потребує аналізу досвіду цих груп [3, 5-9, 11-14].

Особливої актуальності емпірична стратегія набуває у контексті результатів Розділу 2, де ідентифіковано системні, адаптивні, ефективні та прозорісні обмеження державної політики. Ці обмеження існують не лише у нормативній площині, але й у практичній: вони відтворюються у формі організаційних бар'єрів, недосконалих механізмів управління, обмеженого діалогу між університетами та ринком праці. Без залучення реальних стейкхолдерів ці проблеми неможливо верифікувати або кількісно виміряти.

Вибір соціологічної стратегії пояснюється необхідністю фіксації оцінок і досвіду трьох ключових груп:

1. Студентів інженерних спеціальностей, які є безпосередніми реципієнтами освітніх послуг і здатні оцінити релевантність змісту навчання, практик, лабораторної бази та співпраці з роботодавцями;

2. Викладачів і адміністраторів ЗВО, що організують освітній процес і володіють інформацією про кадрове забезпечення, управлінські процедури, можливості інновацій;

3. Роботодавців, які оцінюють готовність випускників до професійної діяльності й можуть окреслити реальні вимоги інженерних ринків праці.

Опитування, як основний метод кількісної стратегії, дає змогу зібрати стандартизовані дані щодо оцінювання освітніх практик, доступності практикоорієнтованих компонентів, рівня задоволеності взаємодією зі стейкхолдерами та довіри до механізмів забезпечення якості. Це дає можливість виміряти індикатори, які прямо пов'язані з ефективністю політики: ступінь участі в *co-op* чи проєктних курсах, оцінку їхньої користі, обізнаність про інструменти державної політики, рівень прозорості процедур акредитації.

Доповнення кількісного дослідження якісними методами – напівструктурованими інтерв'ю або відкритими питаннями – дозволяє отримати

глибше пояснення мотивацій, бар'єрів і контекстів, які не завжди можуть бути виявлені за допомогою закритих анкетних запитань. Для інженерної освіти це особливо важливо, оскільки проблеми часто мають комплексний або системний характер: обмеження лабораторної інфраструктури, нестача наставників із промисловості, слабка координація між університетами й роботодавцями, надмірна бюрократизація організації практик тощо.

Таким чином, обрана стратегія емпіричного дослідження забезпечує:

1. Можливість перевірки гіпотез про слабкі місця політики (виявлені в Розділі 2) на рівні практичних процесів;
2. Створення кількісної бази для подальшого моніторингу якості інженерної освіти;
3. Отримання якісних інсайтів, необхідних для формування управлінської моделі в Розділах 4-5 роботи;
4. Можливість інтегрувати оцінки стейкхолдерів у механізми прийняття рішень, що відповідає підходам *evidence-based public policy*.

Емпірична стратегія також лягає в основу дизайну подальшого етапу роботи – створення аналітичної моделі оцінювання якості освіти за участю стейкхолдерів. Отже, далі у роботі буде детально описано цілі дослідження, вибірку, інструментарій, процедури збору даних та методи їх аналізу.

Метою емпіричного дослідження є виявлення оцінок якості вищої інженерної освіти та факторів, які, на думку стейкхолдерів, визначають її ефективність, релевантність та здатність відповідати сучасним технологічним і ринковим вимогам. На відміну від загальної мети дослідження, що стосується формування моделі публічної політики, емпіричний етап має зосереджений характер і орієнтований на фіксацію реальних практик, досвіду і ставлень учасників освітнього процесу.

Завдання емпіричного етапу включають:

1. Вимірювання оцінок якості освітніх програм, особливо їхньої практикоорієнтованої складової;

2. Виявлення чинників, які підвищують або знижують якість інженерної освіти з погляду студентів, викладачів і роботодавців;

3. Оцінювання інтенсивності й змісту взаємодії ЗВО з індустрією, включно з участю у дуальних програмах, *co-op*, капстоун-проектах і практиках;

4. Аналіз довіри до системи забезпечення якості, рівня прозорості процедур акредитації та доступності відкритих даних;

5. Виявлення бар'єрів і стимулів, які впливають на участь стейкхолдерів у механізмах підвищення якості.

Для досягнення цих завдань сформуємо низку дослідницьких питань:

1. Як студенти, викладачі та роботодавці оцінюють якість вищої інженерної освіти? Йдеться про зміст навчальних планів, якість лабораторної бази, сучасність компетентностей та відповідність їх вимогам ринку праці;

2. Наскільки практикоорієнтовані елементи (виробничі практики, стажування, *co-op*, капстоуни) інтегровані у підготовку інженерів? Досліджується не лише формальна наявність, але й їх фактична якість, доступність та ефективність;

3. Які чинники стейкхолдери вважають ключовими у формуванні якісної підготовки інженерів? Зокрема, фінансування, стан інфраструктури, викладацькі компетентності, нормативні вимоги, партнерство з індустрією;

4. Як оцінюється прозорість, відкритість даних та рівень довіри до системи забезпечення якості? Це питання відображає важливий компонент *good governance*;

5. Які очікування і рекомендації стейкхолдери висловлюють щодо удосконалення інженерної освіти?

Також для структурування аналізу було сформульовано 4 робочі гіпотези.

Гіпотеза 1. Студенти, які брали участь у *co-op* або капстоун-проектах із зовнішнім наставництвом, демонструють вищу оцінку готовності до професійної діяльності.

Гіпотеза 2. Викладачі мають більш позитивне ставлення до відповідності програм стандартам освіти, ніж роботодавці, проте роботодавці гостріше фіксують прогалини у практичних компетентностях.

Гіпотеза 3. Обізнаність про відкриті дані й метрики якості (результати акредитацій, працевлаштування, результати НМТ) корелює з вищим рівнем довіри до системи забезпечення якості в цілому.

Гіпотеза 4. Роботодавці, які мають сталу співпрацю з університетом, оцінюють готовність випускників вище, ніж ті, що співпрацюють епізодично.

Ці гіпотези стануть основою для подальшої інтерпретації результатів.

Об'єктом емпіричного дослідження виступає публічна політика у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти, а предметом є оцінки та практичний досвід ключових стейкхолдерів щодо застосування інструментів, форм і практик її реалізації. Для аналізу були виокремлені три генеральні сукупності, що представляють основні групи учасників освітнього процесу (рис. 3.1).

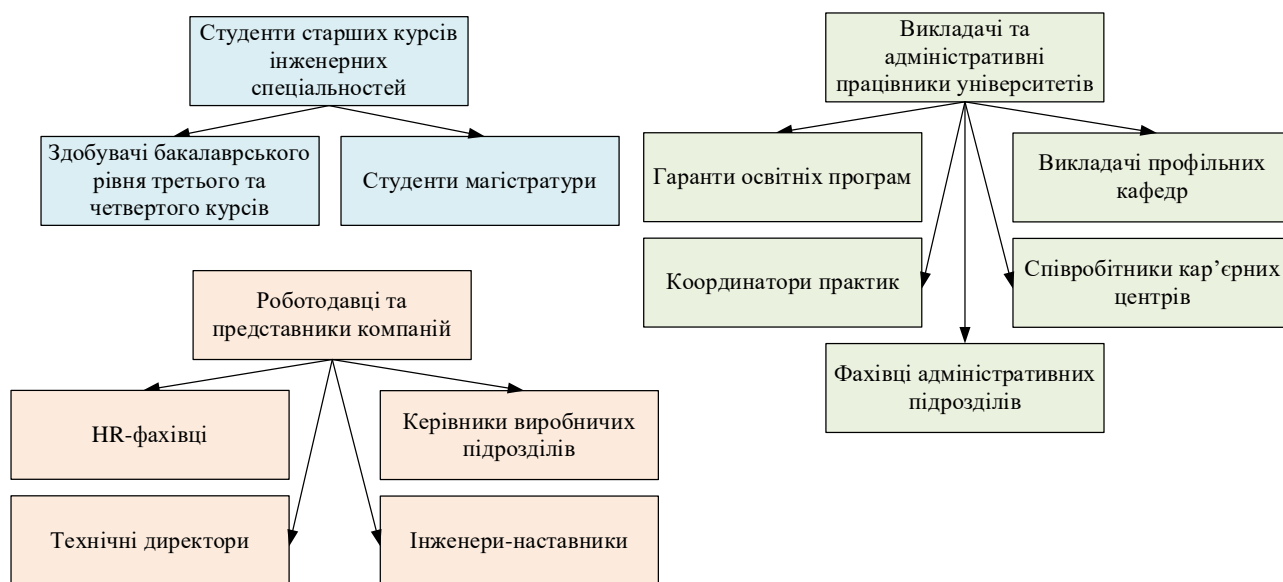


Рисунок 2.4. Основні три групи учасників освітнього процесу

Перша сукупність охоплює студентів старших курсів інженерних спеціальностей. До цієї групи включено здобувачів бакалаврського рівня третього та четвертого курсів, а також студентів магістратури технічних

напрямів, оскільки саме вони вже мають сформований досвід проходження навчальних та виробничих практик, виконання лабораторних робіт і певний рівень взаємодії з роботодавцями. Їхні оцінки дозволяють зафіксувати безпосереднє сприйняття якості освітнього середовища та умов практичної підготовки.

Друга сукупність представлена викладачами та адміністративними працівниками університетів. До неї належать гаранті освітніх програм, викладачі профільних кафедр, координатори практик, співробітники кар'єрних центрів та фахівці адміністративних підрозділів, які відповідають за організацію освітнього процесу і функціонування внутрішніх систем забезпечення якості. Їхня участь дає можливість проаналізувати управлінські механізми, інституційні обмеження та професійні оцінки щодо ефективності наявних інструментів політики.

Третю сукупність утворюють роботодавці та представники компаній, задіяні у співпраці зі ЗВО або у процесі оцінювання компетентностей випускників. До них належать HR-фахівці, керівники виробничих підрозділів, технічні директори та інженери-наставники, які мають практичний досвід взаємодії зі студентами або беруть участь у формуванні вимог до інженерних кадрів. Вони надають інформацію про реальні очікування ринку праці та про ті компетентності, які вважають критичними.

Для формування масиву даних використовувалася зручна стратифікована вибірка. Такий підхід дав змогу охопити різні категорії респондентів, забезпечивши збалансованість груп за ключовими характеристиками без претензії на повну національну репрезентативність. Запропоновані обсяги вибірки – приблизно 120-150 студентів, 25-40 викладачів та 20-30 роботодавців – дають можливість отримати надійні оцінки й виявити стійкі тенденції, релевантні для аналізу регіонального або інституційного рівня.

Стратифікація передбачала розподіл студентів за курсом та спеціальністю, викладачів – залежно від їхніх ролей у забезпеченні освітнього процесу, а роботодавців – за галузевою приналежністю та інтенсивністю співпраці з

університетами. Незважаючи на те що вибірка не репрезентує всю країну, її структура дозволяє зафіксувати типові проблеми і закономірності, характерні для більшості технічних ЗВО України, а також окреслити системні виклики, не залежні від розміру чи локалізації респондентських груп.

Графічні матеріали, що ілюструють результати дослідження наведено в Додатку Е роботи.

Емпіричний дизайн дослідження повинен бути сформований як змішану модель (*mixed methods*), що інтегрує кількісні та якісні підходи до збирання даних. Такий формат дозволить отримати комплексне та глибоке уявлення про стан екосистеми інженерної освіти, а також забезпечить взаємну перевірку результатів, що особливо важливо у вивченні багаторівневих соціальних процесів [9, 21-24, 32].

Кількісний компонент представлений стандартизованим онлайн-опитуванням, що дасть змогу зібрати структуровану інформацію щодо основних параметрів освітнього процесу та його якості. У межах цього інструменту респонденти висловлюватимуть свою оцінку рівня задоволеності навчанням, доступності практикоорієнтованих елементів, частоти участі у форматах *co-op* та капстоун-проектах, а також рівня довіри до механізмів забезпечення якості. Крім того, анкетування дозволить зафіксувати вплив ресурсних, кадрових та організаційних умов на загальну якість підготовки майбутніх інженерів.

Якісний компонент буде реалізовано через напівструктуровані інтерв'ю, що дасть змогу уточнити ті аспекти, які не завжди проявляються у стандартизованих відповідях. Цей метод буде дуже корисним для пояснення розбіжностей у поглядах роботодавців та університетів, виявлення прихованих організаційних бар'єрів і глибшого розуміння механізмів прийняття рішень на рівні освітніх інституцій. Завдяки інтерв'ю вдасться краще осмислити контекст, у якому функціонують стейкхолдери інженерної освіти, та виокремити чинники, що впливають на їхні оцінки.

Логіка проведення дослідження міститиме кілька послідовних етапів (рис. 3.2).

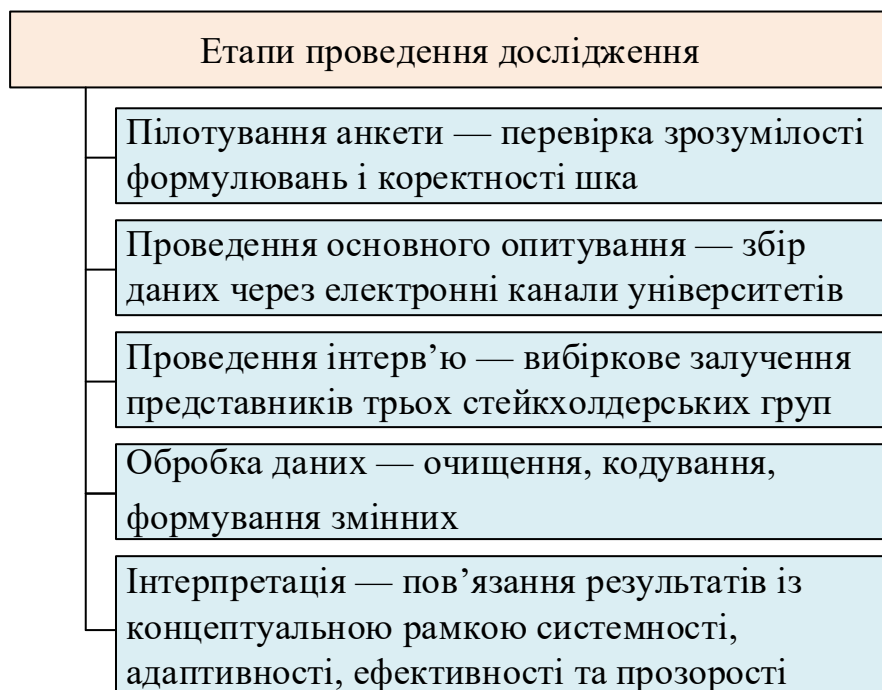


Рисунок 2.5. Логіка проведення дослідження

Спочатку буде виконано пілотування анкети, метою якого є перевірка зрозумілості формулювань, адекватності шкальних вимірів та загальної структурної логіки опитувальника. Після цього буде організовано основний етап збору даних, що буде проводитися через електронні канали університетів. Далі відбудеться залучення представників трьох ключових стейкхолдерських груп до інтерв'ю, що забезпечить якісний поглиблений матеріал. Наступним кроком буде обробка отриманих даних, яка включатиме їхнє очищення, кодування та формування узгоджених змінних. Завершальним етапом стане інтерпретація результатів у контексті аналітичної рамки, що охоплює критерії системності, адаптивності, ефективності та прозорості державної політики.

Завдяки такому дослідницькому дизайну вдасться оцінити не лише формальні параметри політики у сфері вищої інженерної освіти, а й фактичні практики її реалізації, що дозволить поглиблено аналізувати відповідність політичних рішень реальним потребам стейкхолдерів.

Інструментарій емпіричного дослідження передбачає використання трьох окремих анкет та двох модулів інтерв'ю, що забезпечують комплексний збір даних від різних груп стейкхолдерів.

Студентська анкета структурована таким чином, щоб послідовно охопити ключові аспекти навчального досвіду. Спершу вона фіксує основні профільні характеристики респондентів, зокрема курс навчання, спеціальність та форму здобуття освіти. Далі увага спрямовується на досвід участі у практиках, стажуваннях, програмах *co-op* та різних форматах проєктного навчання, що дозволяє оцінити ступінь занурення студентів у практикоорієнтоване середовище. Окремий блок присвячений оцінюванню змісту освітньої програми, її актуальності, логічної структури та відповідності сучасним технологічним тенденціям інженерної сфери. Важливе місце займає аналіз стану лабораторної інфраструктури, яка є критичним компонентом інженерної підготовки. Далі студенти характеризують якість взаємодії з викладачами та наставниками, оцінюють релевантність сформованих компетентностей і вказують рівень довіри до акредитаційних процедур та внутрішніх систем забезпечення якості. Завершальним елементом виступає блок щодо очікувань та рекомендацій стосовно удосконалення освітніх програм.

Анкета, призначена для викладачів та адміністративного персоналу університетів, спрямована на з'ясування особливостей організації практичної підготовки та співпраці з підприємствами. Крім цього, вона дає можливість оцінити доступність інструментів моніторингу якості, визначити кадрові можливості профільних кафедр та виявити основні бар'єри, які заважають упровадженню освітніх інновацій. Водночас у цьому інструменті представлено питання щодо рівня участі роботодавців у прийнятті рішень та потреби університетів у додаткових ресурсах для ефективного функціонування.

Анкета для роботодавців має іншу логіку і зосереджена на реальних потребах ринку праці. У ній роботодавці характеризують компетентності випускників, оцінюють готовність університетів до співпраці та визначають бар'єри, що перешкоджають залученню студентів до програм *co-op*. Важливим

аспектом є також окреслення очікувань бізнесу щодо змісту інженерної підготовки та рольових функцій державної політики у стимулюванні партнерства між освітою та підприємствами.

Гайд-інтерв'ю побудований так, щоб забезпечити поглиблене розуміння позицій стейкхолдерів. У ньому послідовно розглядаються ставлення до реформ у сфері інженерної освіти, реальний досвід взаємодії університетів із ринком праці, а також бар'єри й стимули, що формують поведінкові та управлінські рішення учасників освітнього процесу. Завершальним елементом інтерв'ю є рекомендації респондентів щодо можливих шляхів удосконалення державної політики та інституційних механізмів співпраці.

Приклади варіантів анкет та інтерв'ю-гайдів подано у Додатках А-Д до роботи, що забезпечує прозорість методики та можливість подальшої верифікації.

Процедура збору даних була організована таким чином, щоб забезпечити добровільний характер участі респондентів, гарантувати їхню повну анонімність та максимально зменшити вплив вибірових упереджень. Для залучення учасників використовувалися кілька комунікаційних каналів. Передусім застосовувалися офіційні повідомлення від деканатів і кафедр, які забезпечували доступ до студентської та викладацької аудиторії. Додатково використовувалася університетська LMS, що дозволяла охопити внутрішню освітню спільноту. Для роботодавців інформація поширювалася через корпоративні партнерські канали, тоді як адміністративні працівники університетів отримували персональні запрошення, що підвищувало ймовірність їхньої участі.

Процедура збору інформації включала кілька послідовних етапів. Спочатку було проведено тестування інструментарію на невеликій групі респондентів для перевірки зрозумілості запитань і коректності шкал. Після цього стартував основний етап опитування, який тривав приблизно два-три тижні та забезпечив необхідний обсяг емпіричних даних. На завершальному етапі здійснювалася ретельна перевірка якості зібраної інформації. Зокрема, видалялися дублікати відповідей, фільтрувалися анкети, заповнені менш ніж на

третину, та виключалися випадки з надто коротким часом проходження опитування, що могло свідчити про неуважне заповнення.

Попри загальну успішність польового етапу, виникли певні практичні труднощі. Відгукність респондентів виявилася нерівномірною: викладачі відповідали значно активніше, тоді як роботодавці демонстрували нижчий рівень залучення. Студенти потребували додаткових нагадувань для підвищення участі, що вимагало повторних комунікацій. Окремі технічні системи корпоративних партнерів мали обмеження, які ускладнювали повноцінне поширення анкети, що також вплинуло на темпи рекрутингу.

Процедура збору даних вибудована таким чином, щоб забезпечити:

- добровільність участі;
- анонімність;
- мінімізацію вибірових упереджень.

Методологія обробки та аналізу отриманих емпіричних даних була побудована таким чином, щоб забезпечити максимально точне, надійне та валідне відображення як кількісних тенденцій, так і якісних оцінок, що надійшли від представників різних стейкхолдерських груп. Увесь процес аналізу поділявся на кілька взаємопов'язаних етапів, кожен із яких мав свою логіку та цілі, а також спирався на стандартизовані наукові підходи, прийняті у сучасних соціально-освітніх дослідженнях.

Першим кроком стала *первинна обробка масиву*, яка передбачала комплекс заходів для підготовки даних до подальших статистичних операцій. Початково здійснювалася перевірка масиву на наявність помилок, технічних пропусків, незаповнених або неузгоджених відповідей. Усі випадки, де респонденти залишали більшу частину анкети порожньою або відповідали невідповідно до логіки запитань, були відсіянні. Це дозволило сформувати масив, придатний до аналітичної обробки без ризику суттєвих спотворень.

Особливу увагу приділено кодуванню відкритих відповідей. Відповіді респондентів, подані у вільній формі, проходили етап контекстуального читання з подальшим кодуванням за категоріями (табл. 3.1), що виникли індуктивно. Це

означає, що структура кодів не була задана наперед, а формувалася поступово, відповідно до змісту відповідей. Такий підхід дозволив уникнути накладення попередніх припущень на дані та забезпечив природну появу стрижневих тематичних блоків.

Таблиця 2.1. Тематичні коди з поділом на категорії

№№	Тематика	Приклади кодів
1	Бар'єри	Недостатність обладнання. Застарілі програми. Адміністративні перепони.
2	Стимули	Допомога наставників. Досвід підприємства.
3	Організаційні проблеми	Відсутність зворотного зв'язку
4	Рекомендації	Збільшити академічну свободу. Підвищити рівень фінансування.

Після очищення дані були приведені до єдиних форматів. Було сформовано набір змінних, призначених для подальшого статистичного аналізу, включно з демографічними характеристиками, показниками участі у практиках чи *co-op*-програмах, оцінками якості інфраструктури, рівнем довіри до процедур забезпечення якості та іншими індикаторами. Таким чином, підготовчий етап забезпечив створення структурованого масиву, придатного до використання різних аналітичних методів.

Другий етап передбачав *застосування статистичних методів*, які забезпечили кількісне узагальнення оцінок та виявлення ключових взаємозв'язків (рис. 3.3). Основою аналізу стала описова статистика, за допомогою якої вдалося визначити розподіли відповідей, середні значення, модальні та медіанні показники, а також часткові частоти. Використання описових методів дозволило отримати первинну картину того, як різні групи респондентів сприймають якість інженерної освіти, якими є їхні оцінки стану інфраструктури, змісту програм та організації практик.

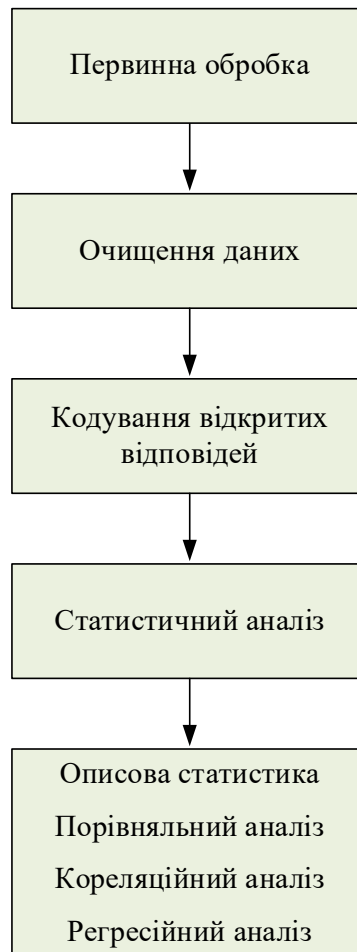


Рисунок 2.6. Використані статистичні методи

Після цього були застосовані *порівняльні методи*. Вони дозволили визначити, наскільки відрізняються оцінки між різними групами респондентів, зокрема між студентами, які брали участь у програмах *co-op*, і тими, хто такого досвіду не мав. Порівняння охоплювало також роботодавців із різних галузей промисловості та викладачів із різною тривалістю досвіду роботи. Такі міжгрупові зіставлення дали змогу виявити структурні відмінності у сприйнятті ефективності освітніх практик та доступності ресурсів.

Наступним кроком стало *проведення кореляційного аналізу*. Його застосування допомогло з'ясувати, наскільки участь у практиках впливає на самооцінку готовності студентів до працевлаштування. Кореляційні коефіцієнти також використовувалися для визначення зв'язку між рівнем довіри до механізмів забезпечення якості та обізнаністю студентів щодо відкритих даних

та акредитаційних показників. Ці результати виявили важливі закономірності, що засвідчують залежність між інформаційною прозорістю та довірою студентів і викладачів до інституцій забезпечення якості.

У разі необхідності застосовувалися елементи регресійного аналізу. Це дозволило оцінити внесок окремих факторів у загальні результати, зокрема зрозуміти, які умови (лабораторна інфраструктура, доступ до практик, рівень взаємодії з індустрією) найбільш суттєво впливають на оцінку навчальних програм. Використання регресії надало змогу зробити більш точні висновки щодо потенційних причинно-наслідкових залежностей, хоча повної каузальності дослідження, відповідно до його дизайну, не встановлювало.

Окремий блок роботи було присвячено глибокому *аналізу відкритих відповідей*. Він здійснювався за допомогою тематичного кодування, яке включало кілька рівнів – від первинного виявлення ключових тем до побудови більш узагальнених категорій. Основними категоріями, що виникли в результаті цього процесу, стали бар'єри, які відчують учасники освітнього процесу; стимули, що сприяють участі у програмах практичної підготовки; організаційні труднощі; а також пропозиції та рекомендації респондентів щодо покращення змісту програм і інструментів державної політики.

Цей якісний компонент дозволив зібрати більш багатовимірні інсайти, які кількісні методи не могли охопити. Зокрема, студенти часто акцентували на недостатності сучасного обладнання або браку регулярної комунікації з наставниками, тоді як роботодавці наголошували на труднощах у налагодженні тривалих партнерств, особливо в умовах нестабільної економічної ситуації. Викладачі ж звертали увагу на перевантаженість адміністративними процедурами та складність доступу до інструментів моніторингу якості. Усі ці спостереження дозволили сформуванню ширшої картини організаційних проблем, які стоять перед інженерною освітою.

Завершальний етап обробки полягав у синтезі всіх отриманих даних та їх інтерпретації відповідно до концептуальної аналітичної рамки, представленої в Розділі 2. Саме ця рамка – що включає критерії системності, адаптивності,

ефективності та прозорості – стала підґрунтям для інтеграції результатів кількісного та якісного аналізу.

У процесі інтерпретації враховувалися як статистичні тенденції, так і контекстуальні пояснення, отримані під час інтерв'ю. Наприклад, кореляції між участю в практиках та самооцінкою готовності до роботи узгоджувалися з вербальними свідченнями студентів, які наголошували на значущості реального індустріального досвіду. Аналогічно роботодавці підтверджували важливість проектно-орієнтованих курсів, однак підкреслювали, що їхня ефективність знижується без належного наставництва.

Загалом, проведена аналітична робота дала змогу узагальнити отримані дані, виявити наскрізні тенденції та визначити ті проблемні зони, які потребують ґрунтовнішого втручання державної політики. Усі висновки цього етапу стали основою для подальшого викладення результатів у Розділі 4, де вони будуть подані у вигляді системного аналізу проблем та потенційних шляхів їх вирішення.

Емпірична методика дослідження побудована таким чином, щоб повністю відповідати вимогам академічної доброчесності, а також загальноприйнятим соціально-науковим стандартам. У процесі підготовки інструментарію, організації збору даних і подальшого аналізу було забезпечено низку принципів умов, які гарантують достовірність результатів і коректність інтерпретації отриманих емпіричних матеріалів. Особлива увага приділялася питанням валідності та надійності інструментів, оскільки саме вони формують теоретичну та методологічну основу для подальших висновків у межах магістерського дослідження.

Систему валідності було сформовано на трьох взаємопов'язаних рівнях. Перший рівень охоплює змістову валідність, яка досягалася завдяки тому, що всі запитання анкет розроблялися на основі центральних теоретичних конструктів дослідження. До них належать критерії системності, адаптивності, ефективності та прозорості державної політики у сфері вищої інженерної освіти. Кожне запитання було прив'язане до відповідного концептуального елемента, що

забезпечило відповідність між теоретичною моделлю та емпіричним вимірюванням. Змістові індикатори попередньо зіставлялися з існуючими дослідженнями OECD, Європейської комісії та українських аналітичних центрів, що дозволило уникнути випадків неповного охоплення ключових змінних або методологічних упущень.

Другий рівень пов'язаний із забезпеченням конструктивної валідності. Вона була досягнута за рахунок внутрішньої узгодженості тематичних блоків анкет та використання стандартизованих шкал, зокрема шкал Лайкерта. Такий підхід дав можливість зберегти когерентність інструменту, уникнути семантичних суперечностей між запитаннями та забезпечити можливість подальшого статистичного порівняння отриманих даних. Особливо важливо те, що всі шкали мали чітко визначені інтерпретаційні діапазони, які дозволяли коректно вимірювати індивідуальні оцінки та будувати їх агреговані показники для груп порівняння.

Третім елементом системи валідності був експертний перегляд інструментарію. До оцінювання анкет і гайдів інтерв'ю були залучені гаранті освітніх програм технічних університетів, які мають досвід у сфері проектування навчальних планів, забезпечення якості та оцінювання освітніх результатів. Експертний перегляд дав можливість ідентифікувати неточності у формулюваннях, виявити потенційні змістові дублювання або прогалини та адаптувати анкету до реальних умов функціонування інженерних освітніх програм. Завдяки цьому інструментарій був доопрацьований таким чином, щоб забезпечити максимальну відповідність специфіці досліджуваної сфери.

Питання надійності методики стало окремим блоком емпіричної роботи. Внутрішня узгодженість шкал, які використовувалися в анкетах, оцінювалася за допомогою коефіцієнта α Кронбаха, що є загальноприйнятим статистичним інструментом для перевірки консистентності вимірювання. Рекомендоване значення коефіцієнта ($>0,7$) було використане як орієнтир для прийнятності структурних блоків анкети. Для окремих наборів запитань проводилися пробні обчислення на основі пілотної вибірки, що дозволило виявити показники, які

потребували уточнення або переформулювання. У випадках, коли α Кронбаха демонстрував недостатню узгодженість, відбувалася ревізія формулювань або об'єднання надто вузьких категорій у ширші, більш узагальнені блоки.

Крім того, у методиці були передбачені важливі етичні аспекти (рис. 3.4), що відповідають міжнародним стандартам досліджень у соціальних науках.

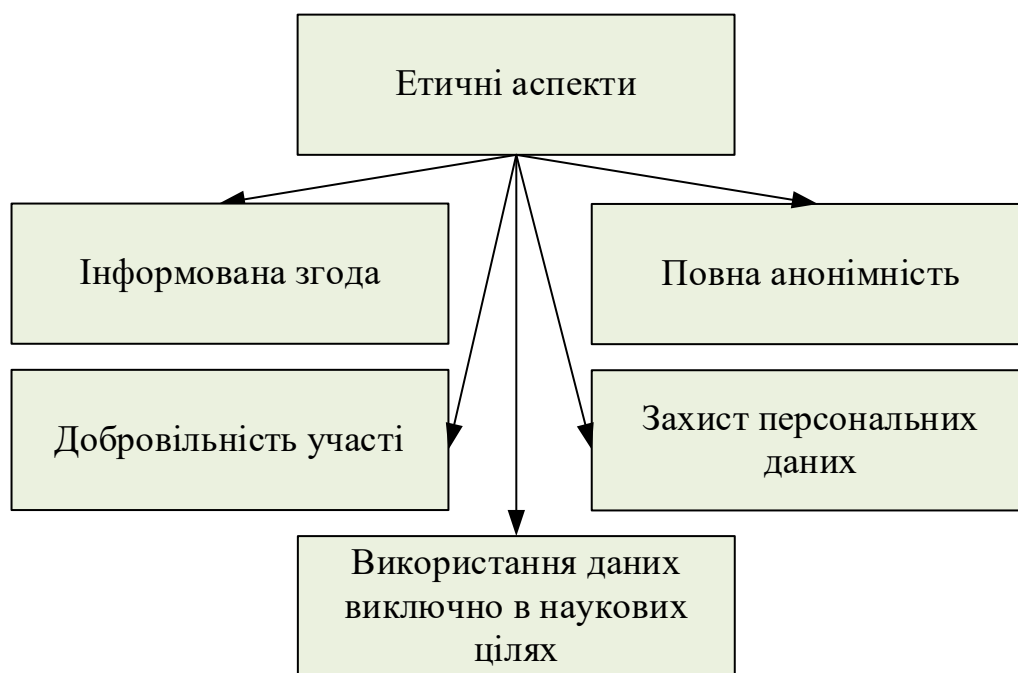


Рисунок 2.7. Етичні аспекти дослідження

Першим з них стала вимога інформованої згоди, відповідно до якої кожен респондент отримував пояснення щодо мети дослідження, характеру запитань, можливих ризиків та очікуваних результатів. Анонімність була забезпечена відсутністю персональних ідентифікаторів та використанням процедур, які унеможливають встановлення особи респондента у подальшому аналізі. Добровільність участі підкреслювалася в кожному інформаційному повідомленні, а респонденти могли відмовитися від відповіді на будь-яке запитання без пояснень.

Особливу увагу приділено захисту персональних даних. Усі зібрані матеріали зберігалися в захищених сховищах, а доступ до них мали лише дослідники, без можливості передачі необроблених масивів третім сторонам.

Дані використовувалися виключно в наукових цілях – для аналітичних узагальнень, формування висновків роботи та подальшої розробки рекомендацій щодо вдосконалення державної політики у сфері інженерної освіти.

Важливо зазначити, що попри обмеженість вибірки й її нерепрезентативність у масштабах усієї України, використана методика дозволяє сформуванню надійні та змістовні висновки на рівні магістерського дослідження. Оскільки дослідження має на меті не загальнонаціональне вимірювання, а аналіз структурних взаємозв'язків між якістю інженерної освіти та практиками її реалізації, обраний обсяг вибірки є достатнім для виявлення закономірностей, типових проблем та узагальнених тенденцій. Це дозволяє створити реалістичну картину того, як саме ключові стейкхолдери сприймають якість освітніх програм, які чинники впливають на ефективність державної політики та які елементи потребують першочергового вдосконалення.

Загалом сукупність процедур, спрямованих на забезпечення валідності, надійності та етичності, формує цілісну методологічну основу дослідження. Вона гарантує, що отримані результати є не випадковими, а відображають реальні процеси та проблеми у сфері вищої інженерної освіти. Саме тому така методика створює підґрунтя для формування обґрунтованих рекомендацій, які можуть бути використані як у подальших наукових дослідженнях, так і в практиці управління освітньою політикою.

2.3. Висновки до Розділу 2

У другому розділі магістерської роботи здійснено емпіричний аналіз проблем реалізації державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти в Україні на основі оцінок ключових стейкхолдерів. Запропонована аналітична рамка оцінювання за критеріями системності, адаптивності та ефективності дозволила виявити структурні обмеження чинної політики, зокрема фрагментарність управлінських рішень, недостатню

узгодженість між інституційними рівнями та обмежену орієнтацію на досягнення вимірюваних результатів у сфері якості інженерної підготовки.

Результати емпіричного дослідження засвідчили наявність розриву між задекларованими цілями державної політики та фактичним сприйняттям якості інженерної освіти її основними учасниками. У відповідях стейкхолдерів було зафіксовано проблеми недостатньої практичної орієнтованості освітніх програм, обмеженої участі роботодавців у формуванні змісту навчання, нерівномірного доступу до сучасної матеріально-технічної бази, а також слабо розвинених механізмів зворотного зв'язку в системах забезпечення якості. Це свідчить про неповну інтеграцію інтересів ключових акторів у процес реалізації державної політики.

Оцінювання адаптивності та ефективності державної політики показало її обмежену здатність оперативно реагувати на зміни ринку праці, технологічні трансформації та запити індустрії. Інерційність оновлення стандартів і управлінських інструментів знижує релевантність підготовки інженерних кадрів і посилює дисбаланс між нормативними вимогами, ресурсним забезпеченням і очікуваннями стейкхолдерів. Узагальнення отриманих результатів обґрунтовує необхідність переходу до комплексної управлінської моделі державної політики, орієнтованої на результат, інтеграцію інтересів зацікавлених сторін та використання доказових даних як основи для прийняття управлінських рішень, що логічно зумовлює подальший аналіз міжнародного досвіду у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 3. МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

3.1. Методологічні засади порівняльного аналізу міжнародних підходів до забезпечення якості вищої інженерної освіти

Порівняльний аналіз міжнародних підходів до забезпечення якості вищої інженерної освіти є ключовим інструментом для формування сучасної та ефективної державної політики в Україні. Його метою не є створення описового огляду освітніх систем інших країн, а виявлення конкретних управлінських рішень, інституційних механізмів та інструментів, які довели свою результативність у різних контекстах і можуть бути адаптовані в українських умовах. Саме такий підхід відповідає логіці *evidence-based policy* та вимогам структурних реформ у сфері інженерної освіти.

Необхідність міжнародного аналізу випливає з характеру проблем, визначених у попередніх розділах роботи. Українська система інженерної освіти характеризується фрагментарністю політик, нерівномірною адаптивністю до технологічних змін, слабкою інтеграцією з індустрією та недостатнім рівнем прозорості. Порівняння з країнами, які досягли стабільних результатів у формуванні високотехнологічної економіки, дозволяє не тільки оцінити можливості запозичення інструментів, але й зрозуміти, які структурні умови необхідні для їхньої реалізації.

Методологічною основою порівняльного аналізу виступають критерії, сформульовані у Розділі 2 роботи, а саме принципи системності, адаптивності, ефективності та прозорості. Використання цих критеріїв дає змогу забезпечити внутрішню узгодженість аналізу та зіставлення різних моделей державної політики за єдиними параметрами. Так, системність дозволяє оцінити наявність інтегрованої стратегії розвитку інженерної освіти, яка охоплює всі рівні освітнього ланцюга – від шкільної STEM-підготовки до роботодавців. Критерій

адаптивності дає змогу з'ясувати, як швидко і в який спосіб державні системи реагують на технологічні зміни, потреби індустрії та глобальні ринки інженерних компетентностей. Ефективність стосується того, як вимірюється якість підготовки, які індикатори використовуються, які інституції відповідають за зовнішнє оцінювання. Прозорість, своєю чергою, включає оцінку відкритості даних, залучення стейкхолдерів, участі бізнесу та регіональних структур у формуванні й реалізації політики.

Для виконання порівняльного аналізу було обрано чотири країни, що репрезентують різні типи освітніх систем і моделі взаємодії між державою, університетами та промисловістю. Німеччина є класичним прикладом розвиненої моделі дуальної освіти та високого рівня інтеграції інженерної підготовки з промисловими кластерами. США представляють децентралізовану систему, у якій ключову роль відіграють акредитаційні агенції, зокрема ABET, а результативність програм вимірюється через *outcome-based* підходи. Казахстан символізує модель пострадянських реформ, у межах якої активно впроваджуються незалежні агенції забезпечення якості, міжнародні стандарти та партнерства з провідними університетами світу. В'єтнам (або інша азійська країна, що демонструє технологічний прорив) виступає прикладом державної стратегії розвитку інженерної освіти як основи технологічного зростання, залучення іноземних інвестицій та швидкої інтеграції у глобальні ланцюги доданої вартості.

Вибір саме цих країн пояснюється не лише різноманітністю моделей, але й можливістю ідентифікувати елементи, релевантні для України. Німецька система дає приклад високої системності та інституціоналізованої співпраці з індустрією. Американська модель демонструє, як незалежні акредитаційні агенції можуть стати двигуном підвищення якості. Казахстан репрезентує контекст, близький до українського, що дозволяє простежити траєкторії реформ у пострадянських умовах. Азійські моделі підтверджують, що цілеспрямована державна політика у сфері інженерної освіти здатна створити підґрунтя для стрімкого економічного прориву.

Порівняльний аналіз здійснюється на рівні державної політики, інституційних структур та інструментів забезпечення якості, а не у форматі загального опису систем освіти. Такий підхід дозволяє чітко визначити ті управлінські рішення, які забезпечують успішність моделей, та виявити їхню потенційну застосовність в українській освіті. Крім того, аналіз ґрунтується на відкритих даних міжнародних організацій, звітах акредитаційних агенцій, державних стратегіях і наукових джерелах, що забезпечує об'єктивність та аналітичну глибину.

У рамках цього дослідження порівняльний підхід використовується не як інструмент формального зіставлення даних, а як спосіб виявлення структурних закономірностей і відмінностей у державній політиці, які визначають успішність або неуспішність моделей забезпечення якості інженерної освіти. Такий підхід дозволяє встановити причинно-наслідкові зв'язки між інструментами політики, інституційною архітектурою, рівнем залучення стейкхолдерів та фактичними результатами освітніх реформ у кожній із вибраних країн. Особливу увагу приділено тому, як різні моделі реагують на стратегічні виклики, зокрема цифрову трансформацію, вимоги ринку праці, оновлення технологічної інфраструктури та глобальну конкуренцію за інженерні кадри.

Важливо наголосити, що порівняльний аналіз здійснюється на рівні державної політики та механізмів управління якістю, а не лише на рівні освітніх інституцій. Це означає, що в межах дослідження розглядаються не окремі університетські практики, а цілісні системи, у яких поєднуються законодавчі рамки, фінансові моделі, інститути акредитації, державні програми підтримки інженерних спеціальностей, механізми взаємодії з індустрією та інструменти моніторингу результатів. Саме такий підхід уможливорює аналітичне зіставлення й визначення політичних та управлінських рішень, що призводять до підвищення якості інженерної підготовки у розвинених країнах.

Критеріальні показники порівняння, обрані у межах цього розділу, забезпечують системність аналізу та його зіставність із концептуальною рамкою, визначеною у Розділі 2. Перший критерій – системність політики – відображає

рівень інтегрованості стратегій та інструментів, а також наявність комплексних державних програм для розвитку інженерної освіти. Другий критерій – адаптивність – дає змогу оцінити, наскільки система здатна швидко реагувати на технологічні зміни, нові моделі інженерної діяльності та структурні трансформації економіки. Третій критерій – ефективність – стосується вимірюваності освітніх результатів і наявності інструментів постійного вдосконалення (*continuous improvement*), які роблять інженерну освіту релевантною потребам ринку праці. Четвертий критерій – прозорість і участь стейкхолдерів – дозволяє порівняти рівень залучення промисловості, студентів, професійних асоціацій і регіональних структур управління до формування змісту інженерних програм та якості їх реалізації.

Обрані для аналізу країни представляють різні моделі економічного розвитку й освітньої політики, що забезпечує достатню варіативність для порівняльного вивчення. Німеччина виступає прикладом зрілої моделі дуальної інженерної освіти, у якій глибока інтеграція бізнесу та університетів є центральним елементом забезпечення якості. США демонструють іншу модель – децентралізовану, конкурентну і засновану на незалежних акредитаційних агенціях, зокрема АБЕТ, які визначають жорсткі стандарти результатів навчання. Казахстан репрезентує сценарій модернізації пострадянської системи вищої освіти із зростаючою роллю незалежних агенцій та міжнародних партнерств. Азійський кейс (умовно В'єтнам) демонструє модель, у якій інженерна освіта є рушійною силою технологічного прориву, і де держава виступає стратегічним інвестором у розвиток STEM-секторів, технопарків та індустріальних кластерів.

Порівняння цих моделей дозволяє визначити, які управлінські практики можуть бути адаптовані для українського контексту. Україна сьогодні стоїть перед необхідністю не лише збереження кадрового потенціалу інженерної освіти в умовах війни, але й побудови нової системи взаємодії між державою, університетами та індустрією. Тому аналіз міжнародних підходів у цьому розділі має чітку прикладну мету – виокремити ті політичні інструменти й інституційні

механізми, які довели свою ефективність у різних країнах і можуть бути інтегровані в національну модель відновлення та розвитку інженерної освіти.

3.2. Порівняння державної політики України з підходами ЄС та OECD

Порівняння української політики у сфері інженерної освіти з підходами Європейського Союзу та OECD дає змогу виявити ключові відмінності у стратегічних пріоритетах, інституційних механізмах та інструментах підтримки.

У країнах ЄС системність політики забезпечується через узгодження національних стратегій із загальноєвропейськими рамками, зокрема European Skills Agenda та Digital Education Action Plan. Ці документи задають єдину логіку розвитку компетентностей, цифровізації та інноваційної екосистеми.

Інструменти політики в ЄС мають комплексний характер і поєднують нормативні, фінансові, інституційні та аналітичні механізми. Значну роль відіграють програми фінансування Horizon Europe, Erasmus+, Digital Europe Programme, що забезпечують модернізацію лабораторій, розвиток дуальних програм, інтернаціоналізацію та академічну мобільність.

У підходах OECD наголос робиться на результативності системи та наявності відкритих даних, які дозволяють оцінювати вплив політичних інструментів. Країни-члени активно застосовують моделі оцінювання *learning outcomes*, системи незалежної акредитації та дослідницькі панелі для аналізу ринку праці.

У такому контексті українська політика демонструє прагнення до інтеграції в європейський простір, однак поступається за рівнем системності, масштабністю фінансування, глибиною інституційних реформ і можливостями для університетської автономії. В табл. 2.1 наведено порівняння підходів України та ЄС/OECD у сфері інженерної освіти.

Таблиця 3.1. Порівняння підходів України та ЄС/OECD у сфері інженерної освіти

Критерій	Україна	ЄС/OECD
Системність	Фрагментарна політика	Єдині рамкові документи
Адаптивність	Повільна реакція на зміни	Гнучкі механізми оновлення
Фінансування	Обмежене фінансування	Потужні програми підтримки
Якість освіти	Нерівномірна якість	Зовнішня акредитація
Інтернаціоналізація	Низька мобільність	Висока мобільність

3.3. Німеччина: дуальна модель, роль держави та індустрії в забезпеченні якості інженерної освіти

Німеччина традиційно вважається однією з найбільш успішних країн у сфері підготовки інженерних кадрів, а її модель професійно-технічної та вищої інженерної освіти часто слугує еталоном у міжнародних оглядах. В основі цієї моделі лежить тісна та історично сформована співпраця між державою, університетами та промисловістю, що забезпечує високу відповідність освітніх програм реальним потребам ринку праці. Особливістю німецької системи є її багаторівневність і водночас цілісність: професійна підготовка формує базові практичні компетентності, університети прикладних наук (*Fachhochschulen*) доповнюють їх інженерно-проектними навичками, а класичні технічні університети забезпечують фундаментальні дослідження та розвиток високотехнологічних напрямів.

На відміну від багатьох інших країн, у Німеччині інженерна освіта не розглядається лише як академічний процес. Вона є частиною економічної стратегії та інтегрована у загальну систему політики зайнятості, інновацій та регіонального розвитку. Саме тому держава надає пріоритетне фінансування тим галузям освіти, які безпосередньо впливають на конкурентоспроможність промисловості. Такий підхід спостерігається як на федеральному рівні, так і на

рівні земель, оскільки кожна з них має власні економічні спеціалізації й прагне забезпечити себе відповідними кадрами.

Одним із ключових структурних компонентів німецької моделі є дуальна освіта, яка поєднує академічне навчання з тривалою оплачуваною роботою на підприємстві. Вона функціонує не лише на рівні професійно-технічної підготовки, а також у вищій школі – передусім у *Fachhochschule*. Підприємства укладають зі студентами офіційні договори, надають робочі місця, оплачують їхню роботу та беруть участь у формуванні навчальних планів. Таким чином досягається подвійний ефект: студенти здобувають реальні професійні навички, а компанії формують персонал, який повністю відповідає їхнім технологічним потребам.

Держава забезпечує чітке нормативне регулювання такої співпраці. Федеральний інститут професійної освіти (BIBB) розробляє стандарти підготовки та типові програми дуальних шляхів, а торгово-промислові палати контролюють якість робочих місць, на яких навчаються студенти. Це створює єдину систему, у якій кожен учасник має визначені повноваження та відповідальність. Важливо, що підприємства не лише виконують функцію наставників, але й виступають повноцінними співрозробниками програм.

Паралельно з дуальною освітою у Німеччині активно функціонують університети прикладних наук (*Fachhochschulen*), які спеціалізуються на практикоорієнтованій інженерній підготовці. Вони мають чітко визначений мандат: готувати інженерів середнього та вищого рівня, здатних до практичного проєктування, інновацій у виробничих процесах та участі у науково-технічних розробках, орієнтованих на індустрію. Особливістю цих установ є вимога обов'язкового професійного досвіду для викладачів: більшість професорів повинні мати щонайменше кілька років роботи в промисловості. Це гарантує актуальність змісту курсів і дозволяє підтримувати тісні зв'язки з підприємствами.

Таким чином, німецька система формує не набір програм, а цілісну інженерну екосистему, де кожен елемент – школа, професійна освіта,

університети різних типів, промисловість, торгово-промислові палати – працює як частина спільного управлінського механізму.

Система забезпечення якості інженерної освіти Німеччини ґрунтується на багаторівневій інституційній структурі, яка поєднує державні регуляторні механізми, діяльність незалежних акредитаційних агенцій, участь професійних асоціацій та широке залучення роботодавців до формування освітнього змісту. Така багатовекторна конструкція забезпечує сталість функціонування інженерної освіти, її практичну спрямованість та регулярне оновлення відповідно до технологічних трендів і вимог промисловості. На відміну від багатьох країн, де акредитаційні процеси мають переважно нормативний характер, у Німеччині вони є детально інтегрованими в модель співпраці університетів із промисловими партнерами й формують основу для оцінювання якості на рівні компетентностей, результатів навчання та відповідності робочому місцю.

Одним із ключових елементів системи якості є акредитація освітніх програм через мережу незалежних агенцій, які діють у межах федеральної системи й одночасно входять до міжнародних професійних об'єднань. Важливим є те, що акредитація в Німеччині спрямована не лише на перевірку відповідності програм формальним вимогам, але й на оцінювання їхньої здатності забезпечувати актуальні компетентності – як технічні, так і міждисциплінарні. Агенції, що здійснюють акредитацію, зазвичай залучають експертів, які мають досвід роботи в інженерних компаніях, у технічних дослідницьких центрах і професійних асоціаціях. Таким чином, процес акредитації не зводиться до формальної атестації, а перетворюється на механізм постійного вдосконалення освітніх програм, що є ключовим принципом підходу «*continuous improvement*».

Значну роль у регулюванні якості відіграють професійні асоціації, такі як VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*), VDE (*Verband der Elektrotechnik*), VDMA (*Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau*) та інші галузеві об'єднання. Ці структури регулярно оновлюють стандарти професійної діяльності, розробляють галузеві рамки компетентностей, беруть участь у формуванні вимог до програм

підготовки інженерів. Наприклад, VDI має власні рекомендації щодо змісту базових технічних дисциплін, стандартів лабораторного обладнання та вимог до навчально-наукових центрів. Промисловість активно використовує ці стандарти під час оцінювання рівня підготовки випускників, а університети – під час коригування навчальних планів.

Практична складова підготовки інженерів у Німеччині регулюється особливо ретельно. Кожна дуальна або кооперативна програма має офіційно затверджений перелік вимог до навчально-виробничих завдань, які повинні виконувати студенти на підприємствах. Робочі місця для дуальних студентів перевіряються на відповідність стандартам: підприємство має забезпечити доступ до сучасного обладнання, призначити кваліфікованого наставника та гарантовано надавати студенту визначений обсяг практичних завдань, які відповідають навчальним результатам програми. Кількість годин практики, зміст завдань і форми звітності чітко прописані у нормативних документах федеральних земель. Таке поєднання формальних вимог і гнучкої взаємодії з індустрією забезпечує високий рівень практичної релевантності інженерної підготовки.

Ще однією характерною рисою німецької моделі є її тісний зв'язок з економічними та інноваційними політиками. Оцінювання якості інженерної освіти нерідко інтегроване з показниками продуктивності підприємств, участю компаній у дуальних програмах, пропозицією місць для практик та рівнем працевлаштування випускників у регіоні. Таким чином, система забезпечення якості працює у зв'язку зі стратегічними цілями розвитку промисловості та регіональної економіки. Це контрастує з українською моделлю, де зв'язки між освітньою та економічною політикою часто лишаються епізодичними.

Активну роль у забезпеченні якості відіграють також зовнішні дорадчі ради при університетах (*Industry Advisory Boards*), до складу яких входять керівники технічних компаній, інженерні менеджери та представники галузевих асоціацій. Ці ради не лише консультують університети щодо змісту освітніх програм, а й проводять аудит лабораторної інфраструктури, оцінюють проєктні

роботи студентів та беруть участь у розробленні стратегій розвитку факультетів. Формат взаємодії залежить від регіону, але в усіх випадках він є регулярним і структурованим, що дозволяє уникати відставання освітніх програм від розвитку технологій.

Додатковим інструментом контролю якості є обов'язкові системи внутрішнього моніторингу, які впроваджуються університетами відповідно до вимог федерального законодавства. Ці системи включають регулярні опитування студентів, аналіз навантаження викладачів, аудит лабораторій, щорічні звіти про розвиток програм. Університети зобов'язані публікувати дані про працевлаштування випускників та результати зовнішньої акредитації, що підсилює прозорість і довіру з боку суспільства та промисловості.

Таким чином, механізми забезпечення якості інженерної освіти Німеччини формують цілісну, взаємопов'язану систему, в якій держава, університети, незалежні агенції та індустрія виконують чітко визначені функції. Вона базується на результативності, професійній експертизі, постійному оновленні змісту навчання та активній участі роботодавців у всіх етапах підготовки інженерів. Для України ця модель є особливо цінною завдяки її практичній спрямованості, високій системності та здатності адаптуватися до технологічних змін без втрати якості.

Німецька система інженерної освіти вирізняється високим ступенем узгодженості між рівнями освіти, що забезпечує плавний та структурно організований перехід учня від базової середньої школи до професійної або університетської технічної підготовки та подальшого входження на ринок праці. Ця узгодженість не є випадковою: вона формувалася десятиліттями через поєднання державного регулювання, традицій соціального партнерства та глибоко інституціоналізованої участі промисловості у підготовці майбутніх фахівців.

Початкова ланка цієї системи – середня освіта, у якій значну увагу приділено ранній профорієнтації. Школярі отримують доступ до систематичних консультацій з вибору професії, відвідують виробничі екскурсії, беруть участь у

практичних майстер-класах у співпраці з підприємствами та проходять обов'язкові короткострокові стажування. Такі заходи дозволяють учням реально познайомитися з технічною та інженерною сферами, оцінити власні здібності й сформуванати мотивацію до продовження STEM-освіти.

Наступною ланкою є професійна та дуальна освіта, що виконує роль проміжного, але повноцінного етапу підготовки кваліфікованих кадрів. Важливо, що після завершення професійних програм студент має відкриту можливість вступу до університетів прикладних наук, що забезпечує вертикальну мобільність. Таким чином, професійні навчальні заклади не є тупиковою гілкою, а навпаки – дієвим каналом формування інженерних кадрів, які поєднують сильну практичну підготовку з можливістю академічного розвитку.

Університетський етап також характеризується тісною взаємодією з роботодавцями. Наявність чітко структурованих інternатур, семестрових практик та обов'язкових виробничих модулів сприяє тому, що студенти регулярно перебувають у реальному виробничому середовищі. Часто майбутні інженери ще до завершення навчання отримують конкретні пропозиції роботи від компаній, з якими співпрацювали під час практик. У результаті перехід з університету на ринок праці є природним, прогнозованим і майже не містить розривів, характерних для багатьох інших країн.

Важливою складовою є національні програми популяризації STEM-освіти, що охоплюють учнів різного віку. Проекти на кшталт *MINT Zukunft schaffen*, мережа *MINT-Regionen* та інженерні конкурси підтримують інтерес до технічних професій, демонструють їхню соціальну значущість і відкривають доступ до сучасного обладнання ще на шкільному рівні. Для українського контексту важливим є те, що німецькі STEM-ініціативи не існують окремо від реального ринку праці: вони інтегровані у систему дуальної освіти, регіональні індустріальні кластери та діяльність місцевих громад.

Таким чином, німецька модель переходів є прикладом добре структурованої освітньо-професійної траєкторії, у якій кожен наступний рівень

логічно спирається на попередній. Узгодженість дій держави, бізнесу, місцевих органів влади та навчальних закладів забезпечує високу передбачуваність системи й стабільне відтворення інженерного потенціалу. Для України такий досвід є цінним у контексті формування власних «траєкторій переходів» та побудови безперервної траєкторії STEM-підготовки від школи до індустріальних центрів.

3.4. США: акредитаційні агенції, інжинірингові програми та університетсько-індустріальні партнерства

Американська система забезпечення якості інженерної освіти формувалася на основі принципів високої інституційної автономії, ринкової конкуренції та широкої участі професійних спільнот. На відміну від німецької чи казахстанської моделей, де провідну роль відіграє держава, у США ключові важелі управління розподілені між університетами, незалежними акредитаційними агенціями, професійними інженерними асоціаціями та роботодавцями. Така децентралізована структура сприяє швидкому реагуванню на технологічні зміни, появі нових спеціальностей та створенню інноваційних форматів підготовки.

Інженерна освіта у США представлена багаторівневою системою закладів: від коледжів і технологічних інститутів до дослідницьких університетів, які виконують функції глобальних центрів інженерної науки та інновацій. Хоча рівень фінансової підтримки суттєво відрізняється між окремими університетами, домінуючим фактором успішності вважається не обсяг державних коштів, а здатність кожного закладу формувати партнерства з індустрією, залучати грантове фінансування та будувати репутацію через якість випускників.

Управління освітніми програмами є інституційно гнучким. Університети самостійно розробляють навчальні плани, обирають методи підготовки, визначають профілі спеціалізацій та встановлюють механізми внутрішнього контролю якості. Водночас ця автономія врівноважується системою зовнішньої

акредитації, побудованої на *outcome-based* підході – орієнтації на реальні результати навчання та професійні компетентності випускників.

Ключовим елементом американської моделі є тісний зв'язок між ринком праці та вищою інженерною освітою. Компанії інтенсивно залучають студентів через програми стажувань, *co-op*, участь у проєктних командах, інкубаторах та конкурсах інженерних рішень. Університети розглядають розвиток партнерств як один із головних шляхів підвищення конкурентоспроможності своїх програм. Значна частина лабораторної інфраструктури створюється у співфінансуванні з промисловими корпораціями, а викладачі залучаються до спільних дослідницьких проєктів, що уможлиблює регулярне оновлення змісту навчання відповідно до потреб ринку.

Ще однією характерною ознакою є висока диференціація самих інженерних програм. У США представлено широкий спектр спеціалізацій – від класичних напрямів машинобудування й електротехніки до сучасних сфер, таких як автономні системи, біомедична інженерія, робототехніка, нанотехнології, інженерія даних. Таке розмаїття дозволяє гнучко адаптувати підготовку до економічних і технологічних трендів, що робить американську модель однією з найбільш динамічних у світі.

Таким чином, американський підхід характеризується поєднанням високої автономії, потужних індустріальних зв'язків і незалежної системи оцінювання результатів навчання. Саме ця модель демонструє здатність системно підтримувати інновації, генерувати високотехнологічні кадри та забезпечувати конкурентні переваги країни у глобальному інженерному секторі.

Акредитація інженерних програм у США базується на діяльності незалежних професійних агенцій, серед яких провідну роль відіграє АВЕТ (*Accreditation Board for Engineering and Technology*). Ця структура функціонує як недержавна, але водночас загальноновизнана інституція, яка встановлює вимоги до змісту, результатів навчання та інституційної спроможності університетів. Особливістю американської моделі є її майже повна децентралізованість, коли

саме ринок – інженерні асоціації, корпорації та професійні об'єднання – формують критерії якості, а не держава як регулятор.

Ключовим елементом моделі АБЕТ є *outcome-based accreditation*, що зміщує акцент із перевірки формальних параметрів програми (кількості дисциплін, нормативного навантаження тощо) на оцінку того, яких компетентностей реально досягають студенти на виході. Такий підхід передбачає, що університет не просто декларує освітні результати, а повинен продемонструвати їхні вимірювані індикатори, механізми моніторингу та використання даних для вдосконалення.

Система критеріїв АБЕТ зазвичай охоплює кілька обов'язкових блоків:

1. *Student Outcomes* – перелік компетентностей, яких має досягти кожен випускник. До них належать уміння застосовувати інженерні методи, працювати в командах, проводити експерименти, використовувати сучасні інструменти, аналізувати дані та приймати інженерні рішення з урахуванням економічних, екологічних та етичних вимог;

2. *Continuous Improvement* – університет мусить показати, як він використовує результати вимірювання успішності студентів для постійного вдосконалення навчальних планів. Звичайною практикою є щорічне оновлення дисциплін, перегляд лабораторних модулів або зміна обсягу практичних компонентів;

3. *Curriculum Requirements* – програма має містити достатній обсяг фундаментальної підготовки з математики, фізики, інформатики та профільних інженерних дисциплін. Водночас АБЕТ не диктує кількість кредитів, а лише визначає логіку структури та наявність практикоорієнтованих компонентів;

4. *Faculty Competence* – до викладачів висуваються суворі вимоги, зокрема щодо професійного досвіду, участі у дослідженнях, взаємодії з індустрією та здатності працювати над оновленням програм;

5. *Resources and Support* – університет має продемонструвати належну інфраструктуру: сучасні лабораторії, бібліотеки, доступ до цифрових інструментів і підтримку студентів у частині кар'єрних сервісів.

Особливу увагу приділено механізмам зовнішнього оцінювання, що включають виїзні візити експертів, рецензування документації та інтерв'ю з викладачами, студентами й адміністрацією університету. Важливо, що більшість експертів АБЕТ – це практикувальні інженери, менеджери індустріальних компаній або представники професійних асоціацій, тобто система контролю якості максимально наближена до потреб ринку праці.

Важливим аспектом є вимога забезпечення доказовості: кожна програма повинна подати *portfolio* з матеріалами студентських робіт, прикладами проєктів, описами інженерних задач, які виконуються у процесі навчання. Це дозволяє експертам оцінити не декларативну, а реальну якість підготовки.

Таким чином, американська система акредитації формує високий рівень підзвітності університетів перед ринком праці та стимулює програми до постійного оновлення. Модель АБЕТ поєднує автономію ЗВО з дуже жорсткими вимогами до результатів, що забезпечує конкурентоспроможність американських інженерних програм на глобальному ринку. Для України така модель є важливим орієнтиром у запровадженні результатно-орієнтованих стандартів, систематичного залучення роботодавців і незалежних агенцій оцінювання.

Важливою ознакою американської моделі забезпечення якості інженерної освіти є надзвичайно тісний зв'язок між університетами та промисловими компаніями, який формує розгалужену систему партнерств. Її діяльність охоплює не лише організацію практик чи стажувань, а й розроблення навчальних планів, спільні дослідницькі проєкти, інкубацію інновацій та підтримку стартапів. Американські інженерні школи традиційно функціонують у тісній співпраці з індустрією, адже університети тривалий час є одним із найбільших постачальників прикладних досліджень для приватного сектору. Така модель забезпечує безперервний зв'язок між змістом інженерних програм і потребами високотехнологічної економіки.

Однією з ключових форм партнерства є кооперативна освіта (*cooperative education* або *co-op*), що передбачає систематичне чергування навчальних

семестрів і оплачуваної роботи за спеціальністю. Університети, які активно впроваджують *co-op* (наприклад, *Northeastern University* або *University of Cincinnati*), демонструють найвищі показники працевлаштування випускників, що підтверджується відкритими статистичними звітами їхніх *career services*. *Co-op* модель не лише забезпечує студентів практичним досвідом, а й створює канали зворотного зв'язку, через які роботодавці впливають на зміни в освітніх програмах. Компанії передають університетам інформацію про технологічні тренди, вимоги до компетентностей та якість підготовки студентів під час роботи, що підсилює адаптивність освітньої системи.

Окрім *co-op*, значну роль відіграють дослідницько-індустріальні лабораторії та корпоративні кафедри, де представники компаній беруть участь у формуванні навчальних модулів або виконують функції зовнішніх наставників. Спільні лабораторії з такими корпораціями, як IBM, Lockheed Martin, Intel чи Boeing, часто стають осередками інновацій, де розробляються технологічні рішення на стику академічних досліджень і комерційних потреб. У межах таких партнерств університети отримують доступ до сучасного обладнання, а студенти – до реальних інженерних задач.

Додатковою перевагою американської моделі є добре розвинені інститути підтримки студентів на межі між освітою і ринком праці. *Career centers* здійснюють кар'єрний консалтинг, організовують ярмарки вакансій, підтримують створення студентських проєктних команд і допомагають у пошуку стажувань. Університети систематично збирають дані про кар'єрні траєкторії випускників, що впливає на періодичне оновлення освітніх програм і слугує доказовою базою під час акредитації АБЕТ. Фактично система професійного супроводу студентів є невід'ємною частиною механізмів забезпечення якості.

Американська модель демонструє, що якість інженерної освіти є результатом безперервної взаємодії трикутника «університет – індустрія – студент». Відповідно, ефективна державна політика у США не обмежується регулятивними інструментами, а стимулює партнерства, інновації та інтеграцію освітнього процесу у реальні виробничі та дослідницькі середовища. Саме цей

підхід забезпечує високу конкурентоспроможність американських інженерних програм на глобальному рівні та є одним із найцінніших елементів для можливого адаптаційного використання в Україні.

3.5. Казахстан: реформи вищої освіти та інженерних програм у пострадянському контексті

Пострадянська трансформація системи вищої освіти Казахстану є одним із найбільш показових прикладів цілеспрямованої модернізації освітнього сектору в країнах Центральної Азії. З початку 2000-х років Казахстан обрав стратегічний курс на інтеграцію до європейського простору вищої освіти, розглядаючи модернізацію університетів як інструмент економічного розвитку, підвищення глобальної конкурентоспроможності та зміцнення національної інноваційної спроможності. Порівняно з іншими пострадянськими державами, ця країна характеризується поєднанням швидкого темпу реформ і прагматичного використання зовнішніх моделей, що дозволяє проводити паралелі з українським досвідом, але також бачити відмінності у державному управлінні, ресурсній базі та динаміці трансформацій.

Одним із ключових елементів модернізації стало приєднання Казахстану до Болонського процесу у 2010 році. Це рішення визначило подальший розвиток вищої освіти за європейськими стандартами, включно з трирівневою структурою (бакалавр – магістр – доктор філософії), впровадженням кредитної системи ECTS та орієнтацією на результативні моделі навчання. У цьому контексті інженерна освіта отримала статус пріоритетної галузі, оскільки уряд Казахстану розглядав технічні спеціальності як фундамент для державної стратегії індустріально-інноваційного розвитку.

Паралельно з Болонськими реформами було започатковано створення незалежних акредитаційних агентств. Ця інституційна зміна суттєво вплинула на структуру управління якістю інженерної освіти. На відміну від традиційної радянської моделі, у якій держава повністю контролювала ліцензування і

акредитацію, нова система передбачала конкуренцію між кількома агентствами, включно з тими, що отримали міжнародне визнання і акредитацію від ENQA або EQAR. Це привело до формування ринку акредитаційних послуг і дало можливість університетам орієнтуватися на міжнародні стандарти, зокрема у сфері технічних спеціальностей.

Важливу роль у структурній трансформації відіграв запуск проєкту *Nazarbayev University (NU)*, який став флагманською моделлю нового типу університету. На відміну від більшості казахстанських ЗВО, *NU* створювався за участі провідних університетів-партнерів США, Сінгапуру та Великої Британії, що дало змогу запровадити сучасну систему автономного управління, повністю англomовні програми, міжнародні стандарти дослідницької діяльності та інженерної підготовки. Інституційний дизайн *NU* став орієнтиром для реформування інших університетів, особливо в частині забезпечення академічної свободи, розвитку наукових лабораторій і підвищення вимог до кадрового складу.

Нарощування інвестицій у технічні університети було також пов'язане зі створенням технологічних парків і спеціальних економічних зон, зокрема «Парк інноваційних технологій» (*Alatau Tech Park*). Ці інституційні зміни були покликані підтримати розвиток інженерних кадрів через залучення приватного сектору, створення R&D-інфраструктури та стимулювання стартап-екосистеми. На державному рівні активно впроваджувалися програми підвищення кваліфікації викладачів технічних спеціальностей, включно з міжнародними стажуваннями, які мали компенсувати хронічний кадровий дефіцит, характерний для пострадянських освітніх інституцій.

Разом із тим, попри масштабність реформ, Казахстан зіштовхується з низкою структурних викликів, характерних для пострадянського простору. До таких викликів належать нерівномірність регіонального розвитку університетів, залежність від державного фінансування, домінування адміністративно-бюрократичних практик, а також недостатній рівень інтеграції університетів та індустрії поза найбільшими містами. Подібні обмеження частково нагадують

українські, що відкриває можливість порівняльного аналізу підходів до модернізації інженерної освіти в умовах системної трансформації.

У підсумку Казахстан демонструє приклад швидкого й доволі послідовного реформування системи інженерної освіти на основі міжнародних моделей та інституційного оновлення. Водночас ця країна зберігає низку рис пострадянської освітньої спадщини, що створює унікальне поєднання модернізаційних елементів і структурних обмежень. Саме тому казахстанський досвід є корисним референтним кейсом для України, яка також перебуває у стані глибокої трансформації вищої технічної освіти під впливом внутрішніх і зовнішніх викликів.

У контексті реформування інженерної освіти Казахстан сформував комплекс інструментів, спрямованих на підвищення якості програм та їхню інтеграцію в глобальний освітній простір. Центральну роль у цьому процесі відіграє система незалежної акредитації, яка стала ключовим механізмом переходу від формальної відповідності стандартам до оцінювання результатів навчання. Створення національних акредитаційних агенцій, таких як IAAR і IQAA, забезпечило відхід від адміністративного контролю на користь ринково орієнтованих оцінювальних процедур, де інженерні програми повинні демонструвати відповідність міжнародним критеріям якості. Важливо, що частина агенцій Казахстану пройшла зовнішнє визнання через ENQA та EQAR, що посилює довіру до їхніх процедур і відкрило можливість для участі університетів країни у спільних програмах із європейськими партнерами.

Паралельно з розвитком акредитаційних практик Казахські університети активно залучають міжнародних партнерів як до навчальних планів, так і до оновлення інженерної інфраструктури. Окремі програми розробляються спільно з університетами США, Великої Британії, Південної Кореї та Сінгапуру; вони передбачають обмін викладачами, перехресні навчальні модулі, а також зовнішнє оцінювання студентських робіт експертами-практиками. Одним із найбільш помітних інструментів є участь іноземних професорів у роботі кафедр

інженерних спеціальностей, що забезпечує суттєве оновлення методик викладання та впровадження сучасних інженерних підходів.

Важливою складовою модернізаційної політики стало створення технопарків та інноваційних кластерів при провідних університетах. Ці структури працюють як середовище для розвитку проектної діяльності, стартапів, студентських інженерних команд та прикладних досліджень. Вони забезпечують студентам і викладачам доступ до сучасного обладнання, комп'ютерного моделювання, робототехніки й лабораторій прототипування. Найвідомішим прикладом є технопарк при *Nazarbayev University*, який працює у форматі багатoproфільного інженерного центру та активно співпрацює з міжнародними компаніями. Через такі платформи підсилюється інтеграція університетів у корпоративні інноваційні екосистеми, що підвищує релевантність підготовки до реальних умов інженерної діяльності.

Особливе значення для усунення пострадянських інституційних інерцій має запровадження англомовних освітніх програм у сфері інженерії. Вони не лише розширюють доступ студентів до глобальних джерел знань, а й створюють умови для викладання за сучасними міжнародними підручниками та стандартами. Англомовний формат дозволяє університетам залучати провідних викладачів і дослідників із-за кордону, а студентам – брати участь у міжнародних академічних обмінах та стажуваннях. Крім того, такі програми підвищують шанси випускників увійти до глобального ринку інженерних послуг, що, у свою чергу, позитивно впливає на внутрішні мотиваційні та якісні критерії.

Таким чином, акредитаційні механізми, активне залучення зовнішніх партнерів, формування технопарків та розвиток англомовних інженерних програм стали для Казахстану ключовими інструментами підвищення якості інженерної освіти. Вони дозволили країні зробити значний крок від пострадянської моделі до більш гнучкої, конкурентоспроможної та міжнародно інтегрованої системи, орієнтованої на сучасні технологічні потреби.

Попри масштабність реформ і орієнтацію на глобальні стандарти інженерної освіти, система вищої технічної підготовки Казахстану продовжує

демонструвати значний вплив пострадянської управлінської спадщини. Одним із ключових інерційних факторів є збереження вертикально-централізованої логіки прийняття рішень, у межах якої університети часто орієнтуються не стільки на потреби ринку праці або стратегічні регіональні пріоритети, скільки на формальні вимоги міністерств. Така модель призводить до того, що інноваційні практики, розроблені окремими університетами або індустріальними партнерами, не завжди масштабуються системно, оскільки не підкріплені достатнім рівнем автономії чи фінансових стимулів.

Важливу роль серед бар'єрів відіграє інституційна культура, сформована в умовах тривалого домінування адміністративно-наказових підходів. Для інженерних програм це проявляється у повільному оновленні змісту дисциплін, обмеженій готовності до міждисциплінарності та недостатній увазі до компетентнісного підходу, який сьогодні є базовим у країнах ОЕСР. Частина кафедр, зокрема в регіональних університетах, спирається на традиційні освітні моделі з мінімальним залученням практиків або іноземних викладачів. Унаслідок цього темп оновлення інженерних програм значною мірою залежить від ентузіазму окремих команд, а не від системного управління якістю.

Додатковим викликом залишається нерівномірність розвитку між великими університетськими центрами (Алмати, Астана) та регіональними інженерними вишами. Центральні університети вже інтегровані у міжнародні академічні й індустріальні мережі, беруть участь у спільних дослідницьких проєктах, залучають грантові ресурси та іноземних викладачів. Водночас багато регіональних технічних університетів стикаються з хронічним дефіцитом лабораторного обладнання, плінністю кадрів, невисоким рівнем мотивованості студентів та слабкою індустріальною базою навколо. Це формує так званий «регіональний розрив якості», який відчутно впливає на можливість країни забезпечувати збалансований розвиток інженерного потенціалу.

Ще одним елементом пострадянської спадщини є домінування формальних показників у системі управління: кількість публікацій, індекс цитування, обсяги навчальних навантажень тощо часто сприймаються

важливішими, ніж реальні освітні результати або ступінь інтеграції випускників у високотехнологічні галузі. Для інженерної підготовки така ситуація є критичною, адже технологічна релевантність програм потребує постійного оновлення лабораторій, стажування викладачів та активної співпраці з виробництвом, що не завжди підтримується існуючими нормативними інструментами.

Важливою проблемою залишається і дисбаланс у кадровому потенціалі. Частина молодих спеціалістів прагне перейти у приватний сектор через вищі доходи, а старше покоління викладачів не завжди має можливість пройти перепідготовку чи освоїти сучасні інженерні технології. Казахстан частково вирішує цей виклик через залучення іноземних викладачів та запровадження англійських програм, однак цей процес також характеризується нерівномірністю та залежністю від ресурсів конкретного університету.

Нарешті, слід відзначити, що ключовим структурним викликом для Казахстану, як і для України, є географічна концентрація промисловості. Частина регіонів має потужні економічні кластери (нафтогаз, гірничодобувна промисловість, машинобудування), тоді як інші характеризуються обмеженою промисловою базою. Це створює значні відмінності у запитах роботодавців, можливостях практик, доступі до сучасного обладнання та загальній привабливості інженерної освіти для молоді.

Таким чином, попри значні кроки вперед у напрямі модернізації інженерної освіти та інтеграції в глобальний освітній простір, Казахстан усе ще стикається з низкою інерційних проблем, характерних для пострадянських систем. Їхнє подолання потребує не лише формального оновлення нормативної бази, але й глибокої трансформації управлінських підходів, інституційної культури та регіональних стратегій розвитку технічної освіти. Для України цей досвід є надзвичайно цінним, оскільки демонструє як можливі траєкторії успіху, так і граничні умови, за яких подібні реформи наштовхуються на структурні обмеження.

3.6. Азійський кейс: інженерна освіта В'єтнаму як драйвер технологічного розвитку

Протягом останніх трьох десятиліть В'єтнам демонструє один із найдинамічніших темпів економічного зростання серед країн Південно-Східної Азії, і ключовим чинником цього розвитку стала системна модернізація інженерної освіти. Перехід від аграрно-промислової моделі до економіки, заснованої на виробництві електроніки, телекомунікаційного обладнання та високотехнологічних компонентів, потребував масштабного державного втручання у сферу підготовки інженерних кадрів. Саме інженерна освіта стала базою, на якій вибудовувалася стратегія інтеграції країни у глобальні виробничі ланцюги.

Поворотним моментом у розвитку В'єтнаму була політика «*Đổi Mới*», що передбачала модернізацію як економічних інститутів, так і системи освіти. Розуміючи, що конкурентоспроможність у сфері високих технологій залежить від наявності кваліфікованих інженерів, держава почала інвестувати у створення технічних університетів нового типу, орієнтованих на співпрацю з міжнародними компаніями та залучення іноземних викладачів. Паралельно з реформою університетського сектору відбувалося масштабне оновлення середньої освіти з акцентом на STEM-дисципліни, що мало сформувати більш широку базу для подальшої інженерної спеціалізації.

Стратегія розвитку інженерної освіти у В'єтнамі стала частиною довгострокового національного курсу, спрямованого на підвищення технологічного суверенітету та залучення інвестицій у виробництво електроніки, автомобільних компонентів, мікросхем і серверного обладнання. Уряд усвідомлював, що підтримувати конкурентоспроможність у цих галузях можливо лише через постійне оновлення освітніх стандартів, максимальне наближення навчального процесу до потреб індустрії, а також через формування нових форм партнерства між університетами, державою та приватними корпораціями.

Показовим є той факт, що більшість найбільших іноземних інвесторів у В'єтнамі – зокрема Samsung, Intel, LG, Canon – від самого початку будували власні центри підготовки персоналу у тісній співпраці з місцевими університетами, фінансуючи лабораторії, дослідницьке обладнання та спеціальні програми підготовки. Ця модель створила умови, у яких університети не лише задовольняли попит на інженерні кадри, але й ставали ключовими учасниками у створенні нових технологічних кластерів.

Таким чином, розвиток інженерної освіти у В'єтнамі є не другорядним процесом, а одним із фундаментальних елементів національної стратегії модернізації. Він поєднує державне планування, цільові інвестиції, індустріальне партнерство та міжнародну кооперацію, що дозволило країні перейти від моделі «дешевої робочої сили» до позиціонування як технологічного виробничого хаба.

Державна політика у В'єтнамі, як і в низці інших швидкозростаючих азійських економік, ґрунтується на активному, стратегічно орієнтованому втручанні в розвиток людського капіталу, зокрема інженерних компетентностей. Основу технологічного прориву країни становить цілеспрямоване формування критичної маси інженерів, здатних працювати в секторах електроніки, машинобудування, телекомунікацій, цифрової індустрії, «розумних» виробництв і R&D-центрів міжнародних корпорацій. Ключовим елементом цієї стратегії є системні національні програми, спрямовані на нарощування інженерного кадрового потенціалу, створення індустріальних екосистем і залучення високотехнологічного бізнесу.

Однією з характерних рис азійських моделей є поєднання освітньої та економічної політики. Держава інвестує не лише в заклади освіти, а й у створення інноваційних зон – технологічних парків, науково-виробничих кластерів та індустріальних міст, у межах яких функціонують університети, лабораторії, дослідницькі центри та виробничі компанії. Ця інтеграція створює можливість безперервної взаємодії між освітою, наукою та промисловістю, що, своєю чергою, забезпечує постійний попит на інженерні кадри й формує соціально-економічні стимули для молоді обирати технічні спеціальності.

Національні програми В'єтнаму, такі як «*Human Resources Development Strategy for 2021-2030*» або попередні державні ініціативи з розвитку виробничого сектору, включають широкий комплекс інструментів. Найбільш характерними є державні гранти та стипендії для студентів інженерних спеціальностей, субсидії для університетів, що модернізують лабораторні корпуси, фінансування стажувань у міжнародних компаніях, а також прямі інвестиції у створення дослідницьких хабів при вищих навчальних закладах. Значна увага приділяється викладацьким кадрам: держава фінансує програми підготовки й перепідготовки викладачів за кордоном, зокрема в Японії, Південній Кореї, США та Сінгапурі. Такий підхід дозволяє імпортувати актуальні світові практики й технологічні стандарти та закладати їх у навчальні програми.

Другим великим напрямом є інституціональний розвиток індустриальних зон. В'єтнам має понад 350 індустриальних та високотехнологічних парків, більшість з яких створено або управлінськи підтримано державою. У кожному з таких парків розміщуються виробничі майданчики, центри інженерних компетенцій, акселератори стартапів, інститутські лабораторії та хаби співпраці з іноземними корпораціями – Samsung, Intel, Foxconn, LG та ін. Вища технічна освіта у цьому контексті виступає не окремою галуззю, а частиною ширшої технорозвиткової політики, спрямованої на інтеграцію країни до глобальних ланцюгів доданої вартості.

Особливо вагому роль відіграє державне стимулювання STEM-освіти на рівні школи та передуніверситетських програм. У В'єтнамі активно розвиваються STEM-ліцеї, національні олімпіади, інженерні гуртки, конкурси робототехніки та мейкерські лабораторії, що фінансуються через державні ініціативи або створюються у партнерстві з бізнесом. Така стратегія спрямована на раннє формування інженерного мислення та заохочення учнів до вибору технічних спеціальностей.

Нарешті, важливим інструментом державної політики є стимулювання іноземних університетів до відкриття філій або спільних програм. Наприклад, у

Ханойському та Хошимінському технологічних університетах діють програми подвійних дипломів з французькими, американськими та корейськими закладами. Розвиток таких партнерств забезпечує доступ до сучасної лабораторної інфраструктури, міжнародної акредитації й актуальних практик підготовки інженерів.

Таким чином, державна політика країн Південно-Східної Азії характеризується високим ступенем централізації, чіткою техноорієнтованістю та значним обсягом інвестицій у кадрову й інфраструктурну складові інженерної освіти. Вона розглядає підготовку інженерів не лише як освітню сферу, а як основу інноваційної економіки, що пояснює швидкі темпи розвитку цих країн у глобальному технологічному середовищі.

Трансформація інженерної освіти в країнах Південно-Східної Азії тісно пов'язана з їхнім активним включенням у глобальні ланцюги доданої вартості (*Global Value Chains, GVC*). Для В'єтнаму, як і для інших нових індустріальних економік регіону, критично важливою виявилася здатність вибудувати інженерну підготовку так, щоб вона забезпечувала не лише внутрішній ринок, а й потреби транснаціональних корпорацій, що відкривали виробничі кластери, центри проектування та дослідницькі підрозділи. Таким чином інженерна освіта почала виконувати функцію «кадрового хаба», який забезпечує стійке постачання фахівців для компаній високотехнологічної сфери.

Одним із ключових факторів інтеграції у GVC стало формування певного типу освітньо-індустріальної відповідності. Університети поступово запроваджували програми, орієнтовані на конкретні технологічні ніші, у яких країна прагнула закріпити свою конкурентоспроможність: електроніку, створення та тестування мікросхем, телекомунікації, мехатроніку, автоматизацію виробничих циклів, цифровий дизайн апаратних платформ. Таке галузеве спрямування дозволило сформувати спеціалізовані студентські траєкторії, що відображали не абстрактні академічні пріоритети, а реальні запити міжнародних інвесторів, які визначали технологічну структуру експортно-орієнтованої економіки.

Паралельно з інтернаціоналізацією виробництва у країнах регіону почали з'являтися дослідницькі та інженерні центри (*R&D hubs*), які вимагали більш просунутих компетентностей: системного проєктування, розробки програмно-апаратних комплексів, моделювання складних технологічних процесів. В'єтнам поступово перейшов від ролі «виробничого майданчика» до ролі «інженерної платформи», здатної генерувати додану вартість на рівні прикладних інновацій. Цей процес супроводжувався створенням університетських лабораторій спільного користування, індустріальних інкубаторів, центрів технологічної сертифікації, які функціонували як міст між освітніми програмами та корпоративними R&D-потребами.

У межах такої моделі експортна орієнтація перестає бути лише економічною категорією та набуває рис інституційного механізму модернізації інженерної освіти. Зростання експорту високотехнологічної продукції створює постійний попит на кадрове відтворення, а отже, освіта змушена бути адаптивною, гнучкою та результатоорієнтованою. Саме в цій логіці сформувалася необхідність у чітких системах зовнішнього оцінювання, професійних стандартах компетентностей та інструментах постійного вдосконалення навчальних програм – вони почали виконувати не стільки «академічну», скільки стратегічну функцію підтримання конкурентоспроможності країни в глобальній економіці.

Інтеграція в GVC також дала імпульс до активнішої взаємодії університетів із міжнародними партнерами. Спільні магістерські програми, обміни викладачами, подвійні дипломи, участь у глобальних мережах інженерної акредитації стали тими інструментами, які дозволили країні швидко підвищити стандарти інженерної підготовки. Водночас індустріальний сектор, що орієнтується на експорт, дедалі частіше ініціював створення спільних корпоративних навчальних центрів, у яких студенти отримували доступ до обладнання та технологій, що ще не були представлені в університетській інфраструктурі.

Таким чином, азійська модель демонструє, що успішна інтеграція в глобальні ланцюги доданої вартості може стати потужним каталізатором підвищення якості інженерної освіти. Поєднання експортної орієнтації, швидкої адаптації до технологічних змін та формування R&D-екосистем створює умови для переходу від «навчання для ринку праці» до «навчання для інноваційного розвитку», що суттєво розширює роль інженерної освіти в національних стратегіях розвитку.

3.7. Порівняльний аналіз моделей забезпечення якості вищої інженерної освіти

Порівняльний аналіз міжнародних моделей забезпечення якості інженерної освіти дає змогу виявити спільні риси, що характеризують успішні системи, а також визначити відмінності, які є ключовими для розуміння можливостей української адаптації. Хоча Німеччина, США, Казахстан і В'єтнам репрезентують різні історичні траєкторії, економічні умови й моделі управління освітою, їхні системи мають спільну структурну ознаку – чітко організований зв'язок між ринком праці, університетами та державними інституціями. У кожній із розглянутих країн держава або індустрія відіграє системоутворювальну роль, задаючи рамки для підготовки інженерних кадрів і формування інституційних механізмів гарантування якості.

Порівняння за критерієм системності демонструє суттєві контрасти. Німеччина має комплексну довгострокову стратегію розвитку професійної та інженерної освіти, інтегровану в політику зайнятості й регіонального розвитку. У США системність досягається не централізацією, а силою акредитаційних агенцій та розвиненою мережею партнерств між університетами й промисловістю. Казахстан, попри пострадянську спадщину, сформував відносно чітку траєкторію реформ, спрямовану на розвиток міжнародних стандартів і модернізацію університетів. У В'єтнамі системність проявляється через державні програми технологічного розвитку та інтеграцію інженерної освіти в

національні індустріальні стратегії. Україна порівняно з цими країнами має менш цілісну архітектуру: політики часто фрагментовані між секторами, а координація між рівнями «школа – університет – ринок праці» залишається недостатньо ефективною.

Критерій адаптивності показує, що Німеччина та США демонструють найвищу здатність до реагування на технологічні зміни завдяки регулярному оновленню стандартів і потужним інституціям зворотного зв'язку. Казахстан розвиває адаптивність через запозичення міжнародного досвіду та партнерські програми, тоді як В'єтнам забезпечує швидку модернізацію під впливом глобальних виробничих ланцюгів і зовнішніх інвесторів. В українському контексті адаптивність стримана через фінансові обмеження, інституційну інерцію й повільне оновлення освітніх стандартів.

За критерієм ефективності спостерігається перевага країн, де акредитація базується на результатах навчання та показниках працевлаштування. США платформно використовують *outcome-based* підхід через АБЕТ; Німеччина – через участь індустрії у визначенні вимог до компетентностей; В'єтнам – через жорсткі КРІ у співпраці з іноземними інвесторами; Казахстан – через незалежні агенції та застосування міжнародних процедур оцінювання. Українська система значною мірою фокусується на формальних процесах, а не на вимірюванні освітнього результату.

Критерій прозорості та участі стейкхолдерів найкраще реалізований у США та Німеччині, де роботодавці мають реальний вплив на зміст програм і механізми гарантування якості. У Казахстані та В'єтнамі участь індустрії значно зросла завдяки державним реформам і залученню зовнішніх партнерів. В Україні формати взаємодії все ще формальні, а залучення роботодавців обмежене епізодичними практиками без стійкої системної взаємодії.

Порівняння чотирьох моделей – німецької, американської, казахстанської та в'єтнамської – дає змогу визначити набір структурних компонентів, які системно визначають якість інженерної освіти у глобальній практиці. Незважаючи на відмінності в економічному рівні, управлінських традиціях та

інституційній зрілості, у всіх розглянутих країнах простежуються схожі механізми організації інженерної підготовки, що забезпечують її стійкість, актуальність та здатність реагувати на динаміку ринку праці.

Першою універсальною рисою є висока інтегрованість інженерної освіти з промисловістю. Німецька дуальна модель, американська система *co-op*, R&D-партнерства у В'єтнамі та індустріальні проєкти в Казахстані мають спільну логіку: реальна виробнича практика є невід'ємною частиною навчального процесу. Такий зв'язок підвищує релевантність результатів навчання та пришвидшує входження випускників у професійне середовище.

Другою закономірністю є висока роль незалежних або напівавтономних акредитаційних агенцій. АБЕТ у США представляє найрозвиненіший приклад; у Німеччині діють професійні ради та галузеві агенції; у Казахстані створено систему міжнародно визнаних акредитаційних органів; у В'єтнамі проводяться зовнішні аудити та інституційні ревізії. Ключовим є те, що у цих країнах якість оцінюють не університети самі по собі, а зовнішні структури.

Третьою спільною характеристикою є фокус на вимірюваних результатах навчання та довгострокових траєкторіях працевлаштування. У США це – *outcome-based accreditation*; у Німеччині – жорсткі стандарти для практик і робочих місць; у Казахстані – оцінювання компетентностей через проєктні формати; у В'єтнамі – КРІ за працевлаштуванням у транснаціональних компаніях.

Водночас між моделями є суттєві відмінності. Німеччина значно більше покладається на корпоративну участь, США – на ринкову автономію університетів та конкуренцію акредитаційних структур, Казахстан – на реформування пострадянської системи через інтернаціоналізацію, тоді як В'єтнам – на державні індустріальні програми та технологічну експансію.

Ці відмінності формують різні сценарії реформ, які Україна може адаптувати залежно від власних ресурсів, стратегічних пріоритетів та чинників воєнного часу.

Таблиця 3.2. Порівняльна таблиця ключових параметрів моделей

Критерій	Німеччина	США	Казахстан	В'єтнам
Системність політики	Цілісні стратегії, тісна інтеграція з ринком праці; відлагоджена дуальна система	Висока децентралізація; університети самі вибудовують політику, конкуренція між інституціями	Формування національних реформ на основі Болонського процесу; інтернаціоналізація	Національні державні програми, жорстка вертикаль управління
Адаптивність	Швидка реакція через потужні <i>employer councils</i> та земельні агентства	Висока динамічність завдяки ринку, оновлення програм щороку	Середній рівень; темпи реформ часто уповільнені кадровими інерціями	Дуже висока адаптивність через державні технологічні програми
Ефективність	Висока: сильний зв'язок з індустрією, високі показники працевлаштування	Висока: <i>outcome-based</i> акредитація, масштабні R&D-проекти	Середня: проблеми нерівності між університетами, інфраструктурні розриви	Зростаюча: орієнтація на експорт кадрів і залучення іноземних компаній
Прозорість і участь стейкхолдерів	Висока участь бізнесу, публічні рейтинги	Максимальна прозорість, незалежні агенції	Зростаюча прозорість; сильний вплив акредитаційних структур	Висока участь індустрії, але обмежена автономія університетів

3.8. Можливості адаптації міжнародного досвіду до українського контексту інженерної освіти

З огляду на вищевикладане можна виокремити ключові уроки для України в контексті забезпечення якості вищої інженерної освіти:

1. Україні потрібна системна дуальна та *co-op* модель, а не поодинокі пілотні проєкти. Досвід Німеччини і США доводить: інтеграція практики у навчальний процес має бути закріплена нормативно, інституційно і фінансово;
2. Необхідно посилити незалежність та повноваження агенцій зовнішньої оцінки якості. АВЕТ, німецькі галузеві асоціації, казахстанські міжнародні агенції демонструють: без зовнішніх арбітрів неможливе об'єктивне вимірювання якості;
3. Держава має інвестувати в інженерні лабораторії як у критичну інфраструктуру розвитку. Інженерна освіта не може бути дешевою. Усі успішні моделі спираються на сучасні лабораторні комплекси та доступ до промислового обладнання;
4. Система повинна перейти до *outcome-based* підходу. Фокус – не на дисциплінах чи годинах, а на компетентностях, підтверджених проєктами, кейсами, патентами, успішним працевлаштуванням;
5. Україні слід приймати до уваги поствоєнний контекст та обмежені ресурси. Неможливо копіювати німецьку чи американську модель, але можна адаптувати азійські підходи швидкої індустріальної мобілізації, що особливо важливо для відбудови.

Аналіз моделей Німеччини, США, Казахстану та В'єтнаму показав, що ефективна державна політика у сфері інженерної освіти не існує у відриві від ширших соціально-економічних процесів. Навпаки, вона інтегрована в індустріальний розвиток, технологічні стратегії та ринок праці. Саме тому процес адаптації міжнародних рішень до українських умов вимагає не прямого копіювання, а гнучкого перенесення тих елементів, які відповідають потребам воєнного та післявоєнного відновлення, регіональним можливостям і кадрово-інституційній спроможності університетів.

Першим напрямом адаптації є розвиток дуальної та *co-op* освіти за моделями Німеччини та США. Досвід обох країн демонструє, що системне поєднання теоретичної підготовки з тривалими періодами роботи на підприємствах значно підвищує релевантність компетентностей випускників.

Для України така модель може бути особливо важливою в умовах дефіциту технологічних інженерних кадрів, коли ринок праці потребує фахівців, здатних одразу включитися у виробничі процеси. При цьому американський акцент на *outcome-based* акредитації дозволяє поєднати дуальність з вимірюваними результатами навчання, що робить модель прозорою та контрольованою.

Другим напрямом є інституційне посилення агентств забезпечення якості, що відображено у практиках АБЕТ та європейських акредитаційних мереж. Для України це означає необхідність переходу від формально-процесуального оцінювання до комплексного оцінювання результатів навчання, участі роботодавців у візитах, аналізу освітніх траєкторій випускників і систематичного використання відкритих метрик. Міжнародний досвід показує, що автономні або напівнезалежні агентства, які спираються на експертні спільноти, здатні забезпечити сталий стандарт якості незалежно від політичних коливань.

Третій напрям – модернізація лабораторної та дослідницької інфраструктури через партнерства. Німецькі *Fachhochschule*, американські індустріальні лабораторії та казахстанські технопарки демонструють, що університети з сучасною інженерною інфраструктурою стають центрами розвитку локальних виробничих екосистем. Для України такі партнерства можуть ґрунтуватися на змішаному фінансуванні (державному, регіональному, приватному), спрямованому на створення центрів інженерної досконалості у галузях, критичних для оборонного потенціалу та післявоєнного відновлення: машинобудування, енергетика, робототехніка, авіація, матеріалознавство.

Четвертий напрям – формування наскрізної STEM-траєкторії «школа – університет – індустрія» за зразками Німеччини, В'єтнаму та США. Ключовими інструментами тут є профільна підготовка у школах, інженерні ліцеї, програми мотивації до технічної творчості, ранній доступ учнів до університетських лабораторій і менторські програми. Такі механізми сприяють усвідомленому вибору інженерних професій і зменшують дисбаланс між попитом індустрії та числом студентів, які вступають на технічні спеціальності.

П'ятий напрям – імплементація проєктних та R&D-орієнтованих моделей навчання, характерних для США та азійських країн, де капстоуни, інженерні команди, стартап-лабораторії та інкубатори є невід'ємними компонентами освітнього середовища. В українських університетах така модель може стати основою підготовки студентів до роботи в інноваційних секторах та оборонно-технологічних кластерах.

Адаптація також повинна враховувати низку обмежень українського контексту: необхідність стійкості у воєнних умовах, нерівномірний регіональний розвиток, нестачу кадрів, енергетичні ризики та обмежений бюджет. Утім, наявний міжнародний досвід показує, що навіть за умов ресурсних обмежень можна успішно реалізувати цільові та концентровані реформи – за умови системності, узгодженості та залучення стейкхолдерів.

Можна визначити ключові напрями адаптації міжнародних практик в Україні, а саме:

1. Інституційне посилення якості: створення незалежних експертно-орієнтованих агентств, перехід до *outcome-based* підходу, системна участь роботодавців;
2. Дуальна та *co-op* освіта: модернізація правової бази, стимулювання підприємств, розроблення чітких стандартів робочих місць для студентів;
3. Модернізація інженерної інфраструктури: змішані моделі фінансування, створення центрів інженерної досконалості та R&D-кластерів;
4. Формування наскрізної STEM-траєкторії: посилення профільної освіти, рання профорієнтація, взаємодія шкіл з університетами та промисловістю;
5. Інноваційно-проєктний підхід у навчанні: масштабування капстоунів, мультидисциплінарних команд, інкубаторів, партнерських дослідницьких програм.

3.9. Висновки до Розділу 3

У третьому розділі магістерської роботи здійснено порівняльний аналіз міжнародних підходів до реалізації державної політики забезпечення якості вищої

інженерної освіти з урахуванням досвіду країн Європейського Союзу, OECD, США, окремих азійських держав та пострадянського простору. Методологічні засади порівняльного аналізу дозволили систематизувати ключові моделі державного впливу на якість інженерної освіти, визначити роль держави, автономії університетів, акредитаційних механізмів і участі індустрії у формуванні освітніх результатів. Проведене дослідження засвідчило, що ефективні моделі поєднують чітко визначені стандарти якості з гнучкими інструментами реалізації та орієнтацією на результати навчання й працевлаштування випускників. Порівняльний аналіз окремих країн показав, що у Німеччині та ряді країн ЄС ключовими чинниками забезпечення якості інженерної освіти виступають дуальна модель, тісна інтеграція університетів з промисловістю та активна роль регіональних кластерів. Американська модель характеризується значною автономією університетів, домінуванням незалежних акредитаційних агенцій, орієнтацією на outcome-based освіту та розвиненими університетсько-індустріальними партнерствами. Азійські кейси, зокрема досвід В'єтнаму, демонструють ефективність державного стратегічного планування, концентрації ресурсів на пріоритетних інженерних напрямках та використання інженерної освіти як інструменту технологічного розвитку. Досвід Казахстану засвідчує як потенціал реформ у пострадянському контексті, так і обмеження, пов'язані з формалізмом імплементації та нерівномірністю інституційної спроможності.

Узагальнення результатів порівняльного аналізу дозволило виявити низку універсальних елементів ефективної державної політики у сфері якості інженерної освіти, серед яких системна участь роботодавців, розвиток дуальних і практикоорієнтованих моделей, незалежна зовнішня акредитація, використання цифрових інструментів моніторингу. Водночас встановлено, що пряме копіювання міжнародних моделей є недоцільним без урахування національного контексту, інституційних обмежень і безпекових викликів. Отримані висновки створюють аналітичне підґрунтя для формування адаптованої управлінської моделі державної політики у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти, що обґрунтовує перехід до її розробки у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 4. МОДЕЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

4.1. Концепція моделі: цілі, логіка змін і принципи

Концептуальна модель державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти вибудовується як збалансована система взаємодії державних інституцій, технічних університетів, роботодавців і територіальних громад. Її центральна ідея полягає у тому, що підвищення якості інженерної підготовки можливе лише тоді, коли поєднуються два ключові підходи: рамкова державна політика, яка задає правила, стандарти та механізми підзвітності, а також посилена інституційна автономія технічних університетів, що дозволяє їм адаптуватися до потреб галузей, регіонів і воєнно-відбудовного контексту.

Головна ціль запропонованої моделі полягає в тому, щоб створити умови, за яких технічні університети можуть забезпечити підготовку інженерів, релевантних сучасній економіці, оборонно-промислового комплексу, енергетичному сектору, високотехнологічним ринкам і глобальним тенденціям розвитку інженерних професій. Йдеться не лише про модернізацію навчальних планів, а про глибоку трансформацію інституційної логіки управління технічними ЗВО – від реактивної моделі «виживання» до моделі безперервного розвитку, адаптації та зростання.

Для цього пропонується підхід, заснований на обов'язковому формуванні стратегій розвитку технічних університетів, які включають:

1. Довгострокове стратегічне бачення, погоджене з регіональними стратегіями інноваційного розвитку;
2. Дорожню карту впровадження змін, що містить операційні етапи, показники готовності, уточнені цілі та відповідальних виконавців;
3. Цифрову систему моніторингу виконання стратегії, в основі якої лежить обмежений, але точний набір КРІ.

Таке поєднання планування та індикаторів дозволяє створити керовану логіку змін, де кожне управлінське рішення університету або держави спирається на дані, а не на формальні звіти чи декларації намірів. У цьому сенсі модель інтегрує найкращі практики європейського та північноамериканського підходів до управління університетським розвитком, де акцент робиться на результатах, прозорості та відповідальності.

Принципи, покладені в основу моделі, мають забезпечити сталість і прозорість процесу реформування. Перший принцип – управління на основі KPI, що дозволяє відстежувати зміни не в описовій формі, а через конкретні кількісні індикатори. Другий – прозорість рішень, яка досягається через цифрові системи звітності, відкриті дані та регулярні публічні огляди виконання стратегії університетом. Третій принцип – фінансова автономія, що передбачає можливість університетів гнучко розподіляти ресурси між підрозділами відповідно до їхнього внеску у досягнення стратегічних цілей та KPI. Четвертий – цифровізація управління, яка мінімізує бюрократичні бар'єри, прискорює прийняття рішень і забезпечує точність даних. П'ятий принцип – участь стейкхолдерів, тобто обов'язкове залучення студентів, випускників, роботодавців та регіональних громад до формування стратегій, оцінювання якості програм і ключових управлінських рішень.

Ця модель узгоджується з ідеями сучасних реформ університетського управління, які передбачають, що ефективний університет – це той, що не лише надає освітні послуги, а й діє як активний інституційний агент розвитку регіону та національної економіки. Вона також відповідає логіці державних стратегічних документів, які наголошують на необхідності створення університетів нового типу – інноваційних, міжнародно залучених, фінансово стійких і здатних до швидкої адаптації.

Запропонована модель державної політики у сфері підвищення якості вищої інженерної освіти формується як цілісна управлінська конструкція, у якій центральне місце належить поєднанню рамкової державної політики та посиленої, але відповідальної автономії технічних університетів. Логіка змін у

моделі ґрунтується на тому, що жодна реформа інженерної освіти не може бути ефективною без стратегічної здатності кожного технічного (ЗВО) планувати розвиток на середньострокову перспективу та нести відповідальність за досягнення вимірюваних результатів.

Ключовим компонентом логіки змін є обов'язковість формування в кожному технічному університеті трирівневого управлінського пакета: стратегія розвитку, дорожня карта реалізації стратегії, а також система моніторингу та регулярного оцінювання результатів. Такий підхід забезпечує не лише формальне планування, але й створює операційні рамки, у межах яких університет отримує можливість адаптуватися до зовнішніх викликів – технологічних, економічних, демографічних та безпекових.

Стратегія визначає пріоритетні напрями розвитку інженерної освіти, зокрема модернізацію лабораторій, підготовку кадрів, розширення програм *co-op* та дуальної освіти, підвищення міжнародної взаємодії, розвиток наукових підрозділів і трансфер технологій. Дорожня карта деталізує цю стратегію у вигляді конкретних кроків, відповідальних осіб, термінів реалізації та очікуваних індикаторів. Нарешті, система моніторингу передбачає регулярне (квартальне або семестрове) оновлення показників, що дає змогу відстежувати прогрес, виявляти відхилення та ухвалювати коригувальні рішення.

Принципи, на яких будується модель, спрямовані на забезпечення керованості змін, прозорості процесів і стійкості результатів. Перший з таких принципів – управління на основі чіткої системи ключових показників ефективності (KPI), які мають бути мінімально достатніми, втім інформативними. До них належать показники працевлаштування, частка студентів у програмах *co-op*, обсяг залучених міжнародних грантів, наукова результативність, частка капстоун-проектів та участь роботодавців у формуванні змісту освітніх програм.

Другим принципом є прозорість управління, яка забезпечується відкритим доступом до стратегічних документів, регулярними публічними звітами

університетів, функціонуванням наглядових рад і зовнішніх рецензентів, а також цифровими системами відстеження результатів.

Третій принцип – часткова фінансова автономія підрозділів, що дозволяє факультетам, кафедрам і дослідницьким центрам самостійно розпоряджатися частиною доходів, отриманих від наукових контрактів, грантів і госпдоговірних робіт. Така автономія формує мотивацію до посилення дослідницької активності та залучення партнерств.

Четвертий принцип – цифровізація управління, що включає інтеграцію електронного документообігу, автоматичного збору даних за КРІ, персональних кабінетів викладачів і студентів, а також формування національного дашборда якості інженерної освіти. Цифрові платформи спрощують контроль, підвищують оперативність рішень і мінімізують бюрократичні бар'єри.

П'ятий принцип – участь стейкхолдерів у стратегічних процесах. У цьому контексті роботодавці, професійні асоціації, органи місцевого самоврядування, студентське самоврядування, ветерани та громадські організації виступають не консультативними, а повноцінними учасниками стратегічного діалогу та управлінських рішень. Модель передбачає створення рад роботодавців у кожному технічному університеті, проведення регулярних employer surveys та включення роботодавців у оцінювання освітніх програм.

Шостим принципом є адаптивність університетів, які мають не лише виконувати затверджені стратегії, але й оперативно реагувати на зовнішні зміни. Принцип адаптивності виходить із логіки: університет має зростати та розвиватися, а не просто виживати в умовах воєнних, економічних і технологічних викликів.

Таким чином, концепція моделі визначає стратегічну рамку для реформування інженерної освіти, забезпечуючи цілісність, управлінську логіку та інституційну сталість процесів. У наступних підпунктах розкривається її інституційна архітектура та інструменти реалізації.

4.2. Інституційна архітектура: ролі публічних акторів і координація

Ефективність державної політики у сфері розвитку інженерної освіти безпосередньо залежить від того, наскільки чітко розподілені функції між ключовими суб'єктами формування та реалізації політики. Інституційна архітектура пропонованої моделі будується на принципі багаторівневої відповідальності, де кожен рівень – від парламенту до органів місцевого самоврядування та самих університетів – має визначені, формалізовані та взаємодоповнювальні ролі. Такий підхід забезпечує системність управління, скорочує ймовірність дублювання функцій та дозволяє налагоджувати сталі канали координації між державою, бізнесом і академічним середовищем.

На законодавчому рівні центральне місце посідає Верховна Рада України, яка формує базові нормативні рамки для трансформації інженерної освіти. Її ключове завдання полягає у створенні фундаменту для дуальної та кооперативної освіти, розширення автономії закладів вищої освіти, а також ухвалення норм щодо фінансової прозорості й відкритості даних. Законодавчі акти мають закріплювати не лише загальні принципи функціонування інженерної освіти, а й вимоги до стратегічних документів університетів, структури внутрішніх систем забезпечення якості та правил взаємодії університетів з роботодавцями.

Виконавча влада, передусім Кабінет Міністрів України та Міністерство освіти і науки України, відіграє координаційну та регуляторну функцію. На цьому рівні формується національна стратегія розвитку інженерної освіти, яка повинна включати стандартизовані вимоги до стратегічних планів технічних університетів, механізми контролю й зовнішнього моніторингу, інструменти розподілу фінансування та процедури оцінювання результативності. Така стратегія передбачає запровадження обов'язкових елементів управління: рад роботодавців при університетах, проєктних офісів, кар'єрних центрів, внутрішніх систем KPI та цифрової звітності.

Суттєву роль у пропонованій моделі відіграє Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти та незалежні акредитаційні установи. Саме вони відповідають за впровадження outcome-based акредитації інженерних програм, що передбачає оцінювання не лише формальних характеристик освітніх процесів, а й фактичних результатів підготовки – рівня працевлаштування, участі студентів у інноваційних проєктах, залучення міжнародних партнерів, частки програм із практикоорієнтованими компонентами, а також прозорості внутрішніх систем забезпечення якості. З урахуванням міжнародних стандартів, зокрема моделей ABET та EUR-ACE, акредитаційні агентства виступають у ролі гаранта об'єктивності та професійності зовнішнього оцінювання.

Органи місцевого самоврядування та обласні адміністрації стають важливим елементом інфраструктурної підтримки технічних університетів. Їхня роль полягає у розбудові регіональних інноваційних екосистем, розвитку технопарків, індустріальних центрів і кластерів, що об'єднують університети, підприємства та громади. Саме на цьому рівні формується середовище, у якому університети можуть реалізувати проєкти прикладних досліджень, отримувати співфінансування для лабораторій, запускати програми перепідготовки для ветеранів та дорослих здобувачів освіти. Місцеві органи влади виступають партнерами університетів у питаннях модернізації матеріально-технічної бази й формування кадрового потенціалу регіону.

Університети у цій моделі мають найбільший обсяг повноважень і відповідальності, оскільки саме вони здійснюють безпосереднє управління освітнім процесом, науковою діяльністю та взаємодією з роботодавцями. Основними структурними елементами управління виступають: Рада роботодавців, Науково-технічна рада (переорієнтована на експертну функцію), міжнародний відділ, проєктний офіс, Центр кар'єри, Центр колективних досліджень і студентське самоврядування. Університет відповідає за розробку й реалізацію стратегії розвитку, формування індивідуальних освітніх траєкторій, внутрішній моніторинг KPI та створення прозорого цифрового середовища.

Важливо, щоб автономія університетів поєднувалася з підзвітністю та чіткою системою мотивації підрозділів через фінансові та управлінські інструменти.

Координація між рівнями досягається через систему формальних і неформальних механізмів: регулярні консультації з роботодавцями, спільні аналітичні звіти, цифрову інтеграцію систем збору даних, міжрегіональні проєктні консорціуми та тематичні робочі групи при МОН. Таким чином, інституційна архітектура моделі забезпечує логічну зв'язаність дій усіх зацікавлених сторін і формує стабільні умови для довгострокового підвищення якості інженерної освіти в Україні.

4.3. Інструменти моделі (*policy-mix*) та механізми реалізації

У запропонованій моделі державної політики ключовими стають інструменти, здатні забезпечити стале функціонування, керовану трансформацію та оцінювані результати у сфері вищої інженерної освіти. Їхній добір ґрунтується на логіці *policy-mix*, коли нормативні, фінансові, організаційні та аналітичні механізми працюють не ізольовано, а як взаємодоповнювальні елементи єдиної системи управління. У межах такої конфігурації модель дозволяє координувати державні, інституційні й локальні рішення, водночас створюючи умови для автономії університетів, конкурентного середовища й стратегічного розвитку технічних ЗВО.

Нормативно-правовий блок моделі визначає рамки функціонування інституцій, що відповідають за забезпечення якості. Університети мають працювати на основі чітко встановлених положень про структурні підрозділи, такі як Ради роботодавців, міжнародні відділи, проєктні офіси чи Центри колективних досліджень. Ці документи повинні містити визначення ролей, процедур, очікуваних результатів і механізмів взаємодії з зовнішніми партнерами. Так само обов'язковим елементом стає нормативне закріплення вимоги щодо існування інституційної стратегії університету, розробленої на середньо- або довгостроковий період із подальшою деталізацією у вигляді

дорожньої карти. Стратегія має бути відкритою, узгодженою з державними цілями в сфері інженерної освіти та орієнтованою на результати.

Фінансові механізми створюють стимули для реального виконання реформ. Модель пропонує запровадити змішану систему фінансування, яка об'єднує базову підтримку діяльності університетів з елементами стимулюючого фінансування, що прив'язується до досягнення ключових показників ефективності. Це означає, що надходження можуть зростати пропорційно до охоплення студентів со-ор-підготовкою, до якості реалізації капстоун-проектів, до масштабів міжнародної співпраці чи до частки випускників, що працевлаштувалися впродовж першого року. Додаткові ресурси можуть спрямовуватися на модернізацію лабораторій, розширення міжнародних ініціатив, створення кар'єрних сервісів та систем підтримки студентських інновацій. Поєднання державних, регіональних і бізнесових коштів у форматі спільного фінансування перетворює модель на економічно життєздатну та одночасно гнучку.

Організаційні інструменти моделі передбачають формування нових структурних одиниць та адміністративних практик, спрямованих на ефективне управління змінами. Проектні офіси – один із ключових елементів цієї системи – виконують роль центру планування, координації та супроводу стратегічних ініціатив. Вони забезпечують логістику реалізації дорожньої карти університету, підтримують міжкафедральні та міжінституційні проекти, а також відповідають за моніторинг виконання завдань. Поруч із проектними офісами мають забезпечувати сталість функціонування Ради роботодавців, Центрів кар'єри, центрів перепідготовки та підвищення кваліфікації, міжнародних відділів та підрозділів, що курують наукові програми і грантову діяльність. Ці організаційні елементи утворюють адміністративний каркас, на який опирається університетська автономія.

Інформаційно-аналітичний блок моделі забезпечує вимірність результатів і прозорість управлінських рішень. Університети повинні використовувати уніфіковану систему збору, обробки й візуалізації даних, що включає набір

узгоджених KPI та інструменти регулярних опитувань. Така система дає змогу щокварталу оновлювати показники, порівнювати інституції, проводити аудит ефективності, формувати аналітику для державних органів та для власних керівних структур. Публічний дашборд забезпечує відкритість, яка, у свою чергу, стимулює конкуренцію між університетами та підвищує довіру з боку стейкхолдерів. Трансформація даних у доступний і зрозумілий формат сприяє прийняттю рішень, заснованих на фактах, а не на інерції або суб'єктивних припущеннях.

Усі ці інструменти – нормативні, фінансові, організаційні та аналітичні – працюють синхронізовано, задаючи логіку послідовних змін. Механізми реалізації передбачають поетапне впровадження моделі, починаючи від внутрішнього аудиту університетів і завершуючи інтеграцією показників у національну систему акредитації. Залучення роботодавців, цифровізація, оновлення матеріально-технічної бази та підтримка міжнародних ініціатив стають не фрагментарними діями, а частинами узгодженої стратегії, що зміцнює інституційну спроможність технічних ЗВО та наближає їх до європейських стандартів інженерної освіти.

4.4. Цільові показники та система моніторингу й оцінювання (M&E)

Ефективність запропонованої моделі державної політики у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти значною мірою залежить від того, наскільки чітко сформульовано цільові показники (*Key Performance Indicators* – KPI) та наскільки системно й регулярно здійснюється моніторинг їхнього досягнення. У міжнародній практиці саме система M&E виступає центральним механізмом управління змінами, адже вона дозволяє не лише фіксувати поточний стан, але й приймати рішення на основі даних (*data-driven governance*), швидко коригувати політику та виявляти успішні й провальні практики.

У пропонованій моделі функція M&E не є формальним доповненням, а розглядається як один із ключових інструментів політики. Її структура інтегрує

державні цілі, стратегічні завдання університетів, потреби роботодавців і запити студентської спільноти. Збирання, обробка та аналіз даних здійснюються в цифровому середовищі, що забезпечує прозорість процесів, мінімізує можливість маніпуляцій та дозволяє порівнювати різні технічні університети між собою.

Сформульовані КРІ виконують подвійну функцію:

1. Задають орієнтири для університетів;
2. Формують основу для фінансування, акредитації та рейтингування технічних ЗВО.

До базового набору показників входять:

1. Частка студентів, що проходять со-ор/дуальне навчання та виробничі практики у партнерів. Цей показник відображає реальний рівень інтеграції університету в індустріальне середовище. У міжнародній практиці (Німеччина, США) він є ключовим маркером релевантності підготовки. Для України КРІ може бути диференційований за рівнями – бакалаврський, магістерський – і встановлювати прогресивні цілі на період 3–5 років;

2. Частка освітніх програм, що містять капстоуни (*capstone projects*) із зовнішнім рецензуванням. Капстоун є підсумковим, практикоорієнтованим компонентом інженерної підготовки. Зовнішнє рецензування забезпечує неупередженість оцінювання та залучення бізнесу. Цей КРІ зменшує ризик формального проєктного навчання;

3. Працевлаштування випускників через 6 і 12 місяців після завершення навчання. Працевлаштування – універсальний показник результативності інженерної освіти. Він базується на даних *career services*, податкових органів (за прикладом Казахстану та низки країн ЄС) або самозвітності, підтвердженої роботодавцями;

4. Частка магістерських програм з міжнародними партнерами та частка англійських програм. Цей КРІ зміцнює участь України у глобальному академічному просторі та підвищує конкурентоспроможність випускників.

Національний орієнтир у 30% англомовних магістерських програм відповідає практиці країн Центральної Європи;

5. Частка доходів від наукової діяльності в бюджеті технічного університету. Для сталих технічних ЗВО характерна диверсифікація джерел фінансування, де наука становить не менше 25-35% бюджету. КРІ мотивує університети до участі у грантових програмах, індустріальних контрактах і R&D;

6. Участь університетів та студентів у міжнародних програмах, таких як Horizon Europe, Erasmus+, EIT Manufacturing. Цей показник відображає рівень інтеграції в міжнародні проекти, мобільність студентів і викладачів, а також розвиненість партнерських мереж;

7. Рівень довіри до системи забезпечення якості та обізнаність про відкриті дані. У більшості країн ОЕСД до стандартного набору КРІ включаються показники довіри – їх формують через опитування студентів, випускників і роботодавців. Не менше значення має обізнаність стейкхолдерів про політики університету та доступ до відкритих даних.

У запропонованій моделі моніторинг здійснюється в цифровому форматі з використанням уніфікованої платформи, яка забезпечує:

- автоматичне оновлення показників (квартально та щосеместрово);
- фіксацію відповідальних осіб за кожен КРІ;
- можливість порівняння між університетами, регіонами та групами спеціальностей;
- формування коротких управлінських звітів для МОН, НАЗЯВО і обласних освітніх департаментів.

Періодичність М&Е побудована у такій логіці:

1. Квартальне оновлення даних – для *co-op*, практик, міжнародних проєктів;
2. Щосеместровий моніторинг – для академічних показників, капстоунів, англомовних програм;
3. Щорічний КРІ-звіт – з аналізом працевлаштування, фінансових показників, участі роботодавців;

4. Три-річний огляд результативності – для оновлення стратегій університетів.

KPI є не лише індикаторами, а й інструментами управління. Вони застосовуються у трьох ключових напрямках.

1. Фінансування (*performance-based funding*). Частина державного фінансування розподіляється відповідно до результатів за KPI. Це дозволяє:

- підтримувати динаміку реформ;
- уникати фінансування неефективних практик;
- стимулювати розвиток партнерств з бізнесом;

2. Акредитація. НАЗЯВО та незалежні агенції інтегрують KPI у процедури акредитації, орієнтуючись на *outcome-based* підходи, аналогічні ABET, EUR-ACE та іншим міжнародним системам;

3. Публічна підзвітність. Відкриті дані формуються у вигляді національного цифрового дашборду. Стейкхолдери – студенти, роботодавці, громади – мають доступ до ключових показників.

Університети впроваджують власні системи моніторингу, які:

- деталізують загальнонаціональні KPI;
- використовуються для внутрішнього менеджменту;
- забезпечують прозорість рішень кафедр і факультетів;
- інтегрують *student feedback loops* у прийняття управлінських рішень.

Регіональний рівень – обласні департаменти – використовують KPI для кластерної політики – створення індустріальних та освітніх хабів, визначення пріоритетів співфінансування лабораторій тощо.

Механізм моніторингу та оцінювання виконує трансформаційну функцію: він закріплює новий стиль управління – не інерційний, а результативний. Завдяки цьому модель:

- зменшує інформаційну асиметрію між державою, університетами та роботодавцями;
- підвищує прозорість управлінських процесів;

- стимулює модернізацію освітніх програм;
- підсилює позиції студентів як ключових стейкхолдерів;
- сприяє формуванню сучасної, конкурентоспроможної екосистеми інженерної освіти.

4.5. Правові та регуляторні зміни

Реалізація запропонованої моделі державної політики у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти неможлива без системного оновлення нормативно-правової бази. Оскільки більшість інструментів моделі передбачають нові управлінські механізми, підвищений рівень автономії та прозорості університетів, а також розширення участі стейкхолдерів у прийнятті рішень, державі необхідно створити відповідні правові умови. У цьому підрозділі визначено мінімальний пакет регуляторних змін, який дозволяє забезпечити функціональність моделі та її довгострокову стійкість.

По-перше, на законодавчому рівні потребує закріплення обов'язковості стратегій розвитку технічних закладів вищої освіти. У чинному правовому полі стратегічні документи ЗВО часто розглядаються як внутрішня адміністративна ініціатива, а не як інструмент державної політики. Проте запропонована модель передбачає, що стратегія технічного університету має містити не лише загальне бачення розвитку, але і дорожню карту, систему вимірюваних КРІ, показники для залучення роботодавців, план інтернаціоналізації та цифрові механізми моніторингу. Відповідно, на рівні закону або підзаконного акта необхідно встановити вимоги до структури, змісту та періодичності оновлення таких стратегій, а також визначити їхній зв'язок із системою акредитації та державного фінансування.

По-друге, необхідно нормативно закріпити статус і функції Рад роботодавців при технічних ЗВО. Сьогодні аналогічні органи в багатьох університетах мають доволі формальний характер і не впливають на зміст освітніх програм, механізми практик чи структуру капстоун-проектів. У

запропонованій моделі Рада роботодавців виступає ключовим елементом інституційної взаємодії між університетом та індустрією. Тому потрібно юридично встановити вимоги до:

- складу Ради (представники бізнесу, галузевих асоціацій, оборонно-промислового комплексу, стартап-сектору);
- обов'язковості участі у затвердженні освітніх програм, оцінюванні капстоунів і практик;
- участі у внутрішніх та зовнішніх процедурах забезпечення якості;
- ролі у формуванні й моніторингу університетських КРІ.

По-третє, необхідно оновити законодавчі норми щодо дуальної та *co-op* форми здобуття освіти. Наявні нормативні акти не містять достатньо детальних вимог до мінімальної тривалості практичного компоненту, структури наставництва, безпеки та умов праці студентів, прав роботодавців у частині оцінювання результатів навчання. Для ефективної реалізації моделі держава повинна закріпити:

- типові угоди між університетами та підприємствами;
- мінімальні стандарти тривалості та змісту практик;
- вимоги до сертифікації наставників;
- механізми спільної оцінки результатів студентів;
- інструменти фінансової підтримки роботодавців, які беруть участь у *co-op* програмах.

По-четверте, ключову роль відіграє нормативне забезпечення відкритості даних. Запропонована модель базується на цифровому управлінні, регулярному зборі та аналізі КРІ, а також на публічному доступі до показників якості. Тому необхідно розробити стандартизовані вимоги до структури, форматів і періодичності оновлення університетських даних, включно з результатами акредитації, працевлаштуванням випускників, рівнем участі у міжнародних програмах, показниками науки та співпраці з індустрією. Важливо передбачити

інтеграцію цих даних у національний дашборд технічної освіти, що забезпечить сумісність цифрових систем університетів із державними платформами.

По-п'яте, для повноцінного запуску інвестиційних механізмів університетів необхідно легалізувати створення університетських інвестиційних фондів. Ідеться про інструмент, який дозволяє технічним ЗВО підтримувати власні стартапи, наукові розробки, інноваційні продукти та R&D-ініціативи. Правове регулювання має визначати статус фонду, джерела наповнення (наприклад, не менше 2 % від наукового бюджету або частка доходів від господарської діяльності), правила повернення інвестицій, систему управління ризиками та механізми залучення приватних партнерів.

По-шосте, у межах модернізації системи акредитації необхідно закріпити перехід до *outcome-based* моделі. Відповідні зміни мають включати перегляд критеріїв Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти з фокусом на:

- працевлаштування випускників;
- результативність співпраці з роботодавцями;
- наявність капстоун-курсів і їхнє зовнішнє рецензування;
- участь студентів і індустрії в ухваленні рішень;
- дослідницькі та інноваційні результати університету.

По-сьоме, формування спроможності університетів до цифровізації вимагає правової вимоги щодо створення єдиної інформаційно-аналітичної системи управління. Законодавство має передбачати:

- обов'язкову цифрову звітність;
- електронний документообіг;
- стандарти безпеки та захисту даних;
- інтеграцію систем університетів із державними платформами;
- цифрові кабінети викладача, адміністратора, студента.

Усі наведені зміни формують мінімально необхідний пакет регуляторних рішень, який дозволяє технічним ЗВО перейти від інерційного, фрагментованого

управління до стратегічно орієнтованої, прозорої та відповідальної моделі. Загальним результатом цього блоку реформ стане створення правових умов, у яких університети можуть розвиватися як повноцінні інноваційні інституції, а держава отримує реальні механізми контролю, підтримки та стимулювання якості інженерної освіти.

4.6. Фінансова модель та інструменти стимулювання

Ефективна реалізація модернізованої державної політики у сфері інженерної освіти неможлива без створення збалансованої та передбачуваної фінансової моделі, орієнтованої на результати. У сучасних умовах воєнного та післявоєнного розвитку України система фінансування технічних університетів повинна одночасно виконувати три функції: забезпечувати базову стабільність, стимулювати інноваційність і підтримувати партнерську взаємодію між університетами, бізнесом та громадами. Тому запропонована модель поєднує елементи базового фінансування, конкуренційних механізмів, інвестиційних інструментів та стимулюючих програм.

Основу моделі становить формульне фінансування, яке враховує кількість студентів технічних спеціальностей, рівні складності підготовки, інфраструктурні потреби та науковий потенціал закладу. Такий підхід дозволяє уникнути суб'єктивізму й забезпечує прогнозованість бюджетного процесу. Разом з тим, відповідно до принципів сучасного університетського управління, базове фінансування має доповнюватися гнучкими коефіцієнтами, що відображають пріоритети держави у сфері інженерії – розвиток програм, важливих для оборони, критичної інфраструктури, цифрової економіки та високотехнологічних виробництв.

Другий компонент фінансової моделі – стимулюючий блок, у якому фінансова підтримка залежить від досягнення університетом чітко визначених ключових індикаторів (KPI). Такий підхід широко застосовують у країнах ОЕСР та ЄС і він демонструє високу ефективність у підвищенні результативності

освітніх та наукових інституцій. КРІ у сфері інженерної освіти повинні охоплювати:

- частку студентів, які пройшли дуальне навчання або со-ор у промислових компаніях;
- частку освітніх програм із захищеними капстоун-проєктами та зовнішньою експертизою від бізнесу;
- працевлаштування випускників на інженерні позиції протягом 6–12 місяців;
- обсяги залучених міжнародних грантів та участь університету в проєктах Horizon Europe, NATO Science Program чи аналогічних;
- частку доходів від науково-інноваційної діяльності у структурі бюджету;
- розвиток англійських та спільних магістерських програм.

Фінансування на основі КРІ створює потужний стимул для університетів переходити від формального виконання освітніх функцій до моделі, орієнтованої на результат, конкурентоспроможність і реальні потреби економіки.

Однією з ключових проблем українських технічних університетів є недостатнє лабораторне обладнання та обмежена доступність сучасної інженерної інфраструктури. Щоб усунути цей системний бар'єр, пропонується запровадити matching-механізм фінансування, коли держава виступає партнером регіональних органів влади, бізнесу та університетів.

У такій моделі кожна гривня державного фінансування супроводжується внеском університету, місцевої влади чи приватного сектора. Це стимулює відповідальність і вмотивованість усіх учасників, забезпечує довгостроковість інвестицій та дозволяє створювати центри колективних досліджень на базі технічних ЗВО. У перспективі центри можуть стати платформами для R&D-проєктів, стартапів і міжнародних консорціумів.

Окремим напрямом є підтримка інституційних елементів університетського управління. Міжнародні відділи, проєктні офіси та кар'єрні центри виконують функції, ключові для підвищення якості інженерної освіти:

залучення грантів, координація співпраці з бізнесом, супровід студентів на ринку праці, розробка індивідуальних траєкторій навчання та зміцнення міжнародної присутності університету.

Фінансування цих структур пропонується здійснювати на конкурсній основі, що заохочує університети до підвищення їх ефективності та прозорості. У результаті в технічних університетах формується стійка інституційна інфраструктура, здатна підтримувати розвиток освітніх, дослідницьких та інноваційних процесів.

Важливою складовою фінансової моделі є створення університетських інвестиційних фондів. У провідних економіках світу такі фонди виступають ядром інноваційного середовища, оскільки дозволяють фінансувати перспективні команди, прототипи, студентські стартапи та R&D-ініціативи. В Україні ця схема може базуватися на частці доходів від наукової діяльності, приватних інвестиціях та публічних грантових програмах.

Фонди забезпечують поєднання наукового потенціалу університету з потребами індустрії та дозволяють формувати комерціалізовані продукти, що повертають інвестиції у вигляді роялті або частки в капіталі. Такий механізм створює цикл відтворення інновацій, що є характерним для сучасних технічних університетів Європи, США та Азії.

Фінансова модель передбачає підтримку професійного розвитку викладачів та адміністративних команд. Зокрема, державні та регіональні гранти можуть покривати:

- стажування викладачів у промислових компаніях;
- участь у міжнародних програмах із цифровізації, управління проектами та змішаного навчання;
- програми підвищення кваліфікації з інженерних технологій;
- створення інкубаторів для молодих викладачів і дослідників.

Такий підхід забезпечує сталість кадрової системи та сприяє розвитку нового покоління STEM-науковців.

4.7. Data & Digital: архітектура даних, відкриті дані та дашборд

Сучасна модель державної політики у сфері інженерної освіти неможлива без розвиненої цифрової інфраструктури та узгодженої системи управління даними. Цифрові рішення формують основу оперативного моніторингу, забезпечують підзвітність університетів, підсилюють здатність держави ухвалювати обґрунтовані рішення та створюють механізми контролю за якістю освітніх процесів. У контексті реформування технічних університетів цифровізація виступає не лише інструментом автоматизації процесів, а й ключовим компонентом культури управління, орієнтованої на дані.

Запропонована модель передбачає впровадження єдиної університетської системи збору та обробки показників, у межах якої створюються персональні кабінети викладача та студента. Для викладачів такі кабінети повинні забезпечувати автоматизоване формування освітніх звітів, доступ до даних щодо виконання індивідуальних планів, участі у наукових проєктах, співпраці з міжнародними партнерами та роботодавцями. Для студентів цифрова система має містити індивідуальні траєкторії навчання, каталоги вибіркових дисциплін, інформацію про можливості стажувань, *co-op* та участь у стартап-проєктах.

Значним елементом цифрової політики є уніфікація структури документів і процесів, що дає змогу мінімізувати дублювання інформації, забезпечити прозорість документообігу та створити єдині стандарти для внутрішніх і зовнішніх перевірок. Університети запроваджують централізовану базу нормативних документів, шаблонів робочих програм, форм звітності, планів наукових досліджень і технічних вимог до лабораторій.

На державному рівні формується національний дашборд КРІ інженерної освіти, який акумулює дані з університетських систем і забезпечує публічний доступ до ключових показників якості. Такий дашборд виконує кілька функцій: інструмент моніторингу державної політики, механізм прозорості для стейкхолдерів і засіб для порівняльного аналізу університетів. Набір показників

включає частку студентів, що беруть участь у дуальних програмах, результати працевлаштування випускників, частку англомовних програм, обсяг наукових доходів, рівень участі у міжнародних проєктах та рівень залучення роботодавців.

Цифрова модель також передбачає інтеграцію університетських ІТ-систем із зовнішніми інституціями – НАЗЯВО, незалежними агенціями акредитації, органами місцевого самоврядування й бізнес-партнерами. Це забезпечує обмін структурованими даними, необхідними для акредитаційних процедур, формування регіональних освітніх стратегій та оцінювання ефективності кластерних ініціатив.

Загалом цифрова інфраструктура стає критичним інструментом посилення результативності моделі: вона підвищує якість управлінських рішень, робить політику підзвітною, а також створює умови для системного розвитку інженерної освіти у відповідності до потреб економіки та вимог міжнародних стандартів.

4.8. Пілотування та розгортання моделі: дизайн, критерії успіху, масштабування та стійкість

Пілотування запропонованої моделі державної політики у сфері розвитку вищої інженерної освіти є необхідним етапом для перевірки її життєздатності, управлінської ефективності та здатності до масштабування. У сучасних умовах післявоєнної відбудови України пілотний формат дозволяє мінімізувати ризики, протестувати цифрову та організаційну інфраструктуру, а також оцінити реальні зміни у поведінці ключових суб'єктів – університетів, студентів, роботодавців та місцевих органів влади.

З огляду на поширені обмеження академічного й фінансового характеру, пілотування пропонується реалізувати на групі технічних університетів різного профілю: одному великому дослідницькому, одному регіональному політехнічному, одному галузевому (енергетичному, машинобудівному або ІТ-орієнтованому) та одному університеті, що проходить трансформацію. Така

вибірка дозволяє оцінити модель у різних організаційних середовищах та уникнути вузької прив'язки до унікальних умов окремої установи.

Дизайн пілоту визначається як послідовна система дій, що поєднує організаційні, нормативні та цифрові елементи. Кожен університет-учасник повинен виконати три базові вимоги:

1. Розробити та затвердити повну стратегію розвитку університету, що включає місію, цілі, пріоритети інженерної підготовки, фінансову модель, перелік ініціатив, систему KPI та календар реалізації. Стратегія повинна бути не декларативною, а операційною – з конкретними відповідальними та вимірюваними результатами;

2. Створити управлінську інфраструктуру, яка включає:

- проєктний офіс, відповідальний за реалізацію дорожньої карти;
- раду роботодавців, яка бере участь у коригуванні програм та оцінці освітніх результатів;
- центр кар'єри, відповідальний за зв'язок студентів із бізнесом та моніторинг працевлаштування;
- міжнародний відділ, що координує партнерства, мобільності та міжнародні магістерські програми;
- центр перепідготовки ветеранів, якщо університет працює з такими категоріями здобувачів;

3. Запровадити цифрову систему збору й моніторингу показників, яка повинна забезпечити облік даних про навчальні досягнення, участь у практиках, викладацькі навантаження, залучення роботодавців, лабораторну інфраструктуру та результати працевлаштування. Система формує регулярні звіти для внутрішнього менеджменту та передає агреговані дані на державний дашборд.

Для забезпечення послідовності впровадження модель пілотується у три етапи:

1. Підготовчий етап (0-3 місяці): відбір пілотних університетів, формування координаційного комітету, навчання управлінських команд, аудит наявних освітніх програм і структур управління;

2. Етап активного впровадження (4-12 місяців): затвердження стратегій, створення нових підрозділів, апробація KPI, запуск цифрової системи та перші цикли співпраці з роботодавцями;

3. Етап оцінювання (12 місяців): аналіз проміжних результатів, зовнішнє оцінювання незалежними експертами, визначення масштабованих і проблемних компонентів моделі.

Успіх пілотування оцінюється на основі системи чітких, вимірюваних і публічних індикаторів. На етапі 6-12 місяців кожен університет повинен продемонструвати:

1. Реальні зміни в управлінні

– наявність формально затвердженої та оприлюдненої стратегії розвитку з чіткою дорожньою картою;

– запуск системи внутрішніх KPI і регулярна звітність підрозділів;

– перехід до прозорого документообігу, цифрових заяв і онлайн-процедур;

2. Функціонування нових інституцій

– рада роботодавців проводить засідання не рідше ніж раз на квартал і надає рекомендації щодо оновлення освітніх програм;

– проєктний офіс реалізує мінімум два структурні проєкти (наприклад, створення лабораторії, впровадження дуальної освіти або запуск спільної програми з бізнесом);

– центр кар'єри забезпечує регулярні зустрічі, ярмарки вакансій, консультації та збір даних про працевлаштування;

3. Освітні показники

– частка студентів, що беруть участь у реальних практиках або *co-op*, зростає щонайменше на 10 %;

- не менше ніж 30 % освітніх програм мають оновлені силлабуси з участю зовнішніх експертів;

- вводяться мінімум два нові капстоуни або проєктні курси;

4. Міжнародна діяльність

- збільшення кількості партнерств;

- запуск щонайменше однієї англomовної магістерської програми або спільного модуля;

5. Цифровізація та дані

- повноцінне функціонування електронної системи збору показників;

- автоматичне формування звітів для внутрішнього та зовнішнього аналізу;

- передача агрегованих даних до національного дашборду;

6. Взаємодія з ветеранами та дорослими здобувачами освіти

- наявність програм мікрокваліфікацій, перекваліфікації або коротких курсів інженерного спрямування;

- дані про кількість слухачів, їхню успішність і подальше працевлаштування.

Пілотування дозволяє не тільки протестувати інструменти, але й створити кейси успішних змін, які можуть стати моделями для масштабування. Університети, що пройшли пілотний цикл, формують мережу компетентнісних центрів, здатних передавати досвід іншим закладам. Пілоти також дають Міністерству освіти та науки практичні підтвердження того, які інструменти працюють, а які потребують корекції.

Таким чином, пілотування перетворюється на механізм поступової, але системної трансформації інженерної освіти.

Запропонована модель державної політики забезпечення якості вищої інженерної освіти передбачає поетапне масштабування, яке охоплює дворічний або трирічний цикл впровадження. Такий часовий горизонт дає змогу поєднати швидкі зміни на рівні організації управління університетами із

середньостроковими перетвореннями інфраструктури, фінансування, кадрової політики та цифрових систем. Масштабування моделі вимагає узгодженості дій держави, університетів, бізнесу та органів місцевого самоврядування, а також забезпечення ресурсної стійкості, яка дозволить уникнути повернення до інерційних практик.

На першому етапі розгортання (0-12 місяців) ключовим завданням стає інтеграція нових управлінських інструментів у діяльність технічних університетів. Пілотні ЗВО, які пройшли первинне впровадження дорожніх карт, системи KPI, цифрових платформ та інституційної структури (рада роботодавців, проєктний офіс, міжнародний відділ, центр кар'єри), виступають демонстраційними майданчиками. Їхній досвід формується у зведений звіт, який слугує орієнтиром для розроблення єдиної національної методології організаційного переходу.

Другий етап (12-24 місяці) передбачає поширення моделі на інші технічні університети через механізми умовного „пакетного впровадження”. До таких механізмів належать: типові положення та регламенти, відкриті онлайн-курси для управлінських команд, методичні рекомендації з формування внутрішніх KPI та цифрових систем, а також регіональні семінари із залученням промислових партнерів. Масштабування підтримується інструментами мотивації: конкурсними програмами фінансування лабораторій, грантовими можливостями для міжнародних проєктів, інституційними рейтингами університетів та прозорими показниками діяльності.

На третьому етапі (24-36 місяців) модель переходить у фазу системної інституціоналізації. Основні компоненти – обов'язкові стратегії розвитку технічних університетів, цифровізована система збору показників, участь роботодавців у розробленні й акредитації програм, регулярні graduate та employer surveys, функціонування Центрів колективних досліджень – закріплюються у формі державних стандартів, методичних вимог та фінансових стимулів. Такий підхід дозволяє зробити модель сталою навіть у разі зміни політичних циклів або керівництва окремих закладів.

Забезпечення стійкості також вимагатиме розвитку регіональних науково-освітніх кластерів, що включають університети, місцеву владу, промислові компанії, стартап-екосистему та громадські організації. Кластери працюватимуть як механізми довготривалої взаємодії, що сприятиме появі нових лабораторій, проєктних команд, хабів інновацій та програм дуальної підготовки. Завдяки цьому інженерна освіта поступово інтегруватиметься у регіональну економіку, виконуючи функцію інтелектуального центру відбудови.

Важливою умовою масштабування є наявність відповідних цифрових рішень. Загальноуніверситетські та державні дашборди, автоматизовані системи збору показників, сервіси внутрішнього документообігу та електронного управління дозволяють відмовитися від фрагментарних адміністративних практик. У довгостроковій перспективі цифрова інтеграція створює передумови для аналітики національного масштабу – від оцінювання ефективності освітніх програм до прогнозування потреб ринку праці у STEM-фахівцях.

Таким чином, етапи масштабування визначають логіку поширення моделі: від пілотування та створення функціонального прототипу – до національного впровадження і стійкого інституційного закріплення. Модель стає не просто сукупністю інструментів, а рамковою системою, що підтримує трансформацію інженерної освіти відповідно до стратегічних потреб України.

4.9. Управління ризиками та ключові допущення моделі

Ефективність запропонованої моделі державної політики у сфері підвищення якості інженерної освіти значною мірою залежить від здатності системи передбачати ризики, мінімізувати їхній вплив та коригувати управлінські рішення відповідно до динаміки зовнішнього середовища. У воєнних і післявоєнних умовах ця здатність стає критичною, адже технічні університети функціонують у ситуації підвищеної турбулентності: нестабільне фінансування, кадрові втрати, нерівномірне відновлення інфраструктури, підвищений попит на швидкі інженерні рішення для оборони та відбудови.

Відтак управління ризиками розглядається як невід’ємний структурний елемент моделі, а не як допоміжний процедурний інструмент.

Одним із ключових ризиків є недостатність фінансування, насамперед щодо оновлення лабораторної інфраструктури, розвитку міжнародної співпраці та підтримки цифрових систем управління. За умов конкурентності бюджетних видатків університети мають обмежені можливості для інвестицій у технічне оснащення, а бізнес не завжди готовий брати участь у співфінансуванні. Для зменшення цього ризику модель передбачає запровадження стимулюючих фінансових механізмів: matching-фінансування лабораторій, грантових програм розвитку та університетських інвестиційних фондів, що дозволяють акумулювати ресурси на довгострокові технологічні проекти.

Другий системний ризик – кадровий дефіцит. Значна частина викладачів і науковців емігрувала, проходить військову службу або працює у суміжних секторах з вищими доходами. Особливо гострою є нестача молодих викладачів, фахівців зі STEM, фахівців з цифрового менеджменту і менеджерів міжнародних проектів. Для подолання цього ризику пропонується застосовувати програми стимулювання молодих кадрів, укладати контракти на гнучких умовах, забезпечувати фінансування підвищення кваліфікації, розвивати систему університетських проектних офісів, які частково зменшують навантаження на викладачів.

Ризиком є також низька залученість роботодавців. За відсутності сталих діалогових майданчиків взаємодія між університетами та підприємствами обмежується формальними рекомендаціями, що майже не впливають на зміст програм. Модель пропонує подолати це шляхом інституціоналізації Ради роботодавців, участі бізнесу в акредитації, розширення со-ор програм та спільних дослідницьких проектів.

Потенційною загрозою є формалізація інструментів управління – KPI, стратегій, дорожніх карт – коли університети декларують виконання цілей без фактичних змін у практиках. Щоб зменшити цей ризик, модель передбачає

зовнішнє незалежне оцінювання даних, цифровий аудит показників, регулярні опитування студентів і роботодавців, а також публічність ключових результатів.

До додаткових ризиків належать: нерівномірність регіонального розвитку, вразливість інфраструктури до загроз воєнного часу, недостатня цифрова культура серед персоналу, а також низький рівень довіри між стейкхолдерами. Протидія цим ризикам забезпечується розбудовою регіональних кластерів, впровадженням програм цифрової грамотності, залученням місцевих громад і ветеранських організацій до програм перепідготовки.

Ключові допущення моделі полягають у готовності держави підтримувати стратегічний розвиток технічних університетів, здатності бізнесу брати участь у партнерських проєктах та наявності політичної волі забезпечувати прозорість і підзвітність. За виконання цих умов модель здатна забезпечити стійке підвищення якості інженерної освіти та реальний внесок університетів у відбудову й модернізацію економіки.

4.10. План впровадження (дорожня карта), очікувані результати та вплив

Дорожня карта впровадження моделі державної політики у сфері розвитку та забезпечення якості інженерної освіти визначає покрокову послідовність дій, що дозволяють реалізувати концептуальні положення, описані в попередніх підрозділах. Вона поєднує нормативні, організаційні, фінансові та цифрові елементи, формуючи узгоджену траєкторію змін для технічних університетів, органів державної влади, роботодавців та регіональних партнерів. Підхід базується на принципах поетапності, реалістичності, ресурсної збалансованості та постійного моніторингу, що дозволяє адаптувати модель відповідно до зовнішніх умов, включно з викликами відбудови та оборонного сектору.

Дорожня карта структурована за часовими горизонтами, кожен з яких передбачає досягнення конкретних організаційних і нормативних результатів. Її виконання забезпечує поступове перетворення інженерної освіти із

фрагментованої системи в керовану, прозору та результативну екосистему, зорієнтовану на потреби високотехнологічних секторів.

Етап 1: 0-3 місяці – нормативне закладання основ та вибір пілотів. На першому етапі здійснюється формування рамкової політики та створення організаційних передумов для впровадження моделі. Ключовими завданнями є затвердження концепції, визначення відповідальних інституцій та формування інструментів управління.

Упродовж перших трьох місяців має бути ухвалене офіційне рішення щодо впровадження моделі, а також сформована міжвідомча координаційна група. Технічні університети подають заявки на участь у пілотному впровадженні, після чого відбирається група закладів, здатних забезпечити якісний старт. Паралельно готуються типові положення: про Раду роботодавців, проєктний офіс, Центр кар'єри, правила ведення внутрішньої системи KPI та структуру цифрового документообігу.

Важливим елементом цього етапу є початкова конфігурація національного ядра KPI, яке надалі буде масштабовано на всю систему. Створення бази шаблонів документів і рекомендацій дозволяє університетам уніфікувати ключові управлінські документи з перших днів роботи моделі.

Етап 2: 4-6 місяців – стратегування та запуск університетських систем. Другий етап орієнтований на інституційну перебудову технічних університетів. Кожен пілотний ЗВО має затвердити власну стратегію розвитку інженерної освіти, у якій обов'язково присутні дорожня карта, система моніторингу та план оновлення інфраструктури.

У цей період створюються ключові підрозділи:

- рада роботодавців, яка забезпечує постійний зв'язок із ринком праці;
- проєктний офіс, що відповідає за міжнародні гранти, партнерства та адміністрування дослідницьких проєктів;
- міжнародний відділ, орієнтований на мобільність, подвійні дипломи та спільні програми;

– центр кар'єри, який займається працевлаштуванням, консультаціями та розвитком *soft skills*;

– ветеранський центр, відповідальний за програми перекваліфікації та підтримки ветеранів, що обирають технічні спеціальності.

Університети запускають цифрову систему збору показників, яка забезпечує автоматичну генерацію звітів, моніторинг ОП та стратегічних індикаторів. Для викладачів розпочинаються програми підвищення кваліфікації з сучасних STEM-методик, міжнародних освітніх практик і результативного навчання.

Етап 3: 7-12 місяців – перший цикл моніторингу та оцінювання. Протягом цього етапу університети здійснюють перший повний цикл збору та аналізу КРІ. Цифрова система дозволяє оперативно фіксувати прогрес, виявляти слабкі місця та пропонувати коригувальні заходи. Результати моніторингу стають основою для поточного управління, а також для коригування стратегій.

На національному рівні формується перша версія пілотного дашборда інженерної освіти, де відображаються ключові показники пілотних університетів. Це дозволяє Міністерству освіти і науки та НАЗЯВО оцінити ефективність моделі та визначити напрями для подальшого розвитку нормативної бази.

Пілотні університети беруть участь у міжнародних проєктах, включно з грантовими програмами Horizon Europe, Erasmus+ та проєктами оборонно-технологічного спрямування. Наявність таких проєктів є важливим індикатором глобальної інтеграції університетів та підвищення їхнього інтелектуального потенціалу.

Етап 4: 13-24 місяці – масштабування та інтеграція моделі у державну політику. Заключний етап дворічного циклу означає перехід від пілотів до системного впровадження моделі в інших технічних університетах України. Національні органи влади аналізують ефективність пілотів, удосконалюють нормативні документи й розширюють коло ЗВО, зобов'язаних впроваджувати модель.

Вимоги до стратегій розвитку, КРІ, цифрових систем, ролі рад роботодавців та наявності проєктних офісів поступово масштабуються на всі технічні університети. Розгортання кластерів «університет – бізнес – громада» закріплюється у регіональних стратегіях розвитку, а співфінансування лабораторій і Центрив колективних досліджень стає інструментом взаємодії між місцевими органами та бізнесом.

У цей період модель переходить у фазу інтегрованого державного інструменту, який закріплюється у стратегічних документах уряду, бюджетних програмах та підходах до акредитації освітніх програм. Це забезпечує її стійкість та незалежність від короткострокових політичних циклів.

Запропонована модель державної політики у сфері підвищення якості інженерної освіти має потенціал сформувати комплексний та багаторівневий вплив на систему вищої освіти, ринок праці, інноваційно-технологічний сектор, регіональний розвиток і загальнодержавні пріоритети післявоєнного відновлення. Результати реалізації моделі проявлятимуться як у короткостроковій, так і в середньо- та довгостроковій перспективах. Системні зміни очікуються на рівні студентів, викладачів, університетських інституцій, роботодавців, регіональних громад та державної економічної політики.

Запропонована модель забезпечує створення навчального середовища, орієнтованого на практичну, інноваційну та проєктну діяльність. Завдяки розширенню практикоорієнтованих компонентів (*co-op*, дуальна форма навчання, капстоун-проєкти, виробничі стажування) студенти отримують реальні умови для формування професійних компетентностей, необхідних у високотехнологічних галузях, оборонній промисловості, ІТ-секторі та інженерних R&D-середовищах. Доступ до сучасних лабораторій, Центрив колективних досліджень та інноваційних хабів сприятиме розвитку навичок роботи з сучасним обладнанням і технологіями.

У довгостроковій перспективі вдосконалені механізми професійної орієнтації, кар'єрного супроводу та взаємодії з роботодавцями зменшать відтік молодих фахівців за кордон і полегшать інтеграцію молоді в національний

інноваційний сектор. Підвищення якості освіти, доступу до міжнародних програм та обміну сприятиме підвищенню конкурентоспроможності випускників на глобальному ринку праці, що одночасно впливатиме на імідж українських технічних ЗВО.

Система КРІ, прозорі правила академічного управління та цифровізація документообігу забезпечать більш зрозуміле та передбачуване професійне середовище для викладачів. Підвищення кваліфікації, участь у міжнародних проєктах, наукових консорціумах, грантових програмах і розвитку лабораторій сприятиме формуванню сильнішого кадрового потенціалу. Модель стимулює залучення викладачів-практиків з індустрії та посилює міждисциплінарні формати підготовки.

Зростання наукових доходів університету (орієнтир 30% у бюджеті технічного ЗВО) дозволить створити додаткові можливості для кар'єрного зростання викладачів, конкурентнішим зробить систему винагороди, зменшить залежність від бюджетного фінансування та підвищить мотивацію до участі в прикладних і дослідницьких проєктах.

Університети переходять до моделі стратегічного управління, у межах якої кожен технічний ЗВО формує та реалізує власну довгострокову стратегію розвитку з дорожньою картою, системою КРІ, цифровим моніторингом показників і регулярною звітністю. Це підвищує інституційну автономію університетів, робить управління більш раціональним і прогнозованим. Університети отримують інструменти, які дозволяють їм адаптуватись до швидких змін технологічного середовища та запитів ринку праці.

Створення проєктних офісів, модернізованих науково-технічних рад, рад роботодавців, центрів кар'єри та центрів перепідготовки (зокрема ветеранських) формує всередині університету комплексну екосистему, здатну генерувати інноваційні рішення, залучати зовнішні ресурси й вибудовувати партнерства з державними та приватними структурами.

Розширення участі бізнесу в управлінні технічними університетами призведе до формування більш релевантних освітніх програм, які

відповідатимуть потребам підприємств. Залучення роботодавців до розробки навчальних планів, оцінювання капстоунів, наставництва та формування вимог до практик та стажувань сприятиме зменшенню дефіциту інженерних кадрів та пришвидшенню інтеграції молодих фахівців у виробничі процеси.

Оновлені лабораторії та Центри колективних досліджень працюватимуть у форматі університетсько-індустріальних кластерів, що стимулюватимуть розвиток технологічного сектору, збільшення частки підприємств, орієнтованих на R&D, а також формування регіональних інноваційних екосистем.

Запровадження нової моделі державної політики сприятиме вирішенню нагальних національних завдань: відбудові зруйнованої інфраструктури, підсиленню оборонно-промислового комплексу, розширенню високотехнологічних виробництв, зростанню експорту інтелектуальних продуктів і розвитку R&D-сектору. Систематизація даних у цифровому дашборді KPI інженерної освіти дасть змогу державі ефективніше планувати освітні, кадрові та інноваційні потреби країни, що особливо важливо в умовах післявоєнного відновлення та швидких технологічних змін.

Регіональні громади отримають можливість інтегруватись у кластерні ініціативи, співфінансувати лабораторії, формувати локальні інноваційні платформи та залучати інвестиції. Це сприятиме зменшенню регіональних дисбалансів і формуванню «точок зростання» в різних областях України.

Найважливішим результатом реалізації моделі є формування нового типу взаємодії між державою, університетами, індустрією та суспільством. Така взаємодія створює синергетичний ефект, коли підвищення якості освіти підтримує економічний розвиток, модернізація індустрії стимулює університетські дослідження, а прозора система KPI забезпечує довіру та легітимність процесів. У довгостроковій перспективі модель сприятиме формуванню конкурентоспроможної екосистеми інженерної освіти, здатної забезпечити потреби національної економіки та інтегруватись у глобальний освітній і науково-технологічний простір.

4.11. Висновки до Розділу 4

Побудована у цьому розділі цілісна модель державної політики у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти відображає комплексний, системно орієнтований підхід до модернізації технічної підготовки в Україні. Її концептуальною основою є поєднання рамкової державної стратегії, чіткої інституційної координації та розширеної, але відповідальної автономії технічних університетів. Така логіка відповідає сучасним підходам OECD і ЄС, де університет розглядається не як пасивний одержувач політик, а як активний учасник формування нових інженерних екосистем, здатний впливати на економічний та технологічний розвиток країни.

Запропонована модель спирається на кілька ключових концептуальних стрижнів.

По-перше, вона базується на стратегічному плануванні, яке реалізується через обов'язкову наявність у кожного технічного закладу вищої освіти середньострокової стратегії розвитку, деталізованої дорожньої карти та цифрової системи моніторингу виконання. Ці інструменти забезпечують узгодженість управлінських рішень, зменшують ризики формалізму та дозволяють синхронізувати внутрішні цілі університетів із державними пріоритетами відбудови, оборонно-промислового розвитку та інноваційних секторів економіки.

По-друге, важливим елементом моделі є КРІ-управління, що передбачає використання мінімізованого, але змістовно важливого набору індикаторів, які відображають реальні результати діяльності університетів. Зокрема, ключовими показниками визначено частку студентів, залучених до со-ор та дуальних програм; рівень працевлаштування випускників; наявність капстоун-проектів; міжнародну активність університетів; частку доходів від наукової діяльності; обізнаність і довіру стейкхолдерів до системи забезпечення якості. Такий набір

показників здатний спрямувати діяльність ЗВО у бік реальних змін, а не лише формального виконання процедур.

По-третє, запропонована модель виразно підкреслює роль інституційної архітектури, у якій збалансовано функції Верховної Ради, Кабінету Міністрів, МОН, агенцій забезпечення якості, органів місцевого самоврядування та самих університетів. Такий розподіл обов'язків формує стійку систему управління, де кожен рівень має визначені повноваження, механізми координації та зони відповідальності. Водночас модель забезпечує інтеграцію університетів у регіональні інноваційні кластери та стимулює їхню співпрацю з промисловими партнерами, громадами та міжнародними інституціями.

По-четверте, значну увагу приділено інструментам реалізації політики, що охоплюють нормативно-правові, фінансові, організаційні та інформаційно-аналітичні механізми. Запропоновані інструменти дозволяють поєднати регуляторну стабільність на рівні держави з управлінською гнучкістю на рівні університетів. Особливе значення мають механізми фінансової мотивації, зокрема *matching*-моделі для лабораторій та Центрив колективних досліджень, конкурсні програми підтримки кар'єрних центрів та міжнародних відділів, а також створення університетських інвестиційних фондів.

По-п'яте, важливою складовою моделі є цифровізація управління, що передбачає створення єдиної архітектури даних, автоматизованих систем збору КРІ, електронного документообігу та національного дашборда інженерної освіти. Використання цифрових платформ забезпечує прозорість, оперативність та об'єктивність управлінських рішень як на рівні університетів, так і на рівні держави.

Окрему увагу приділено аспектам пілотування та масштабування моделі, які ґрунтуються на поетапному впровадженні ключових інструментів у групі технічних університетів, подальшому поширенні кращих практик та закріпленні ефективних елементів у національних нормативних документах. Такий підхід мінімізує ризики системних помилок і забезпечує високу гнучкість моделі у процесі її адаптації до умов післявоєнного відновлення.

У підсумку слід наголосити, що запропонована модель не є теоретичною конструкцією, відірваною від реальності. Вона спирається на результати емпіричного дослідження, аналіз міжнародного досвіду та практичні управлінські рішення, апробовані технічними університетами в Україні та за кордоном. Її реалізація здатна створити стійку інженерну освітню екосистему, яка відповідатиме потребам економіки, оборони та технологічного розвитку держави. Таким чином, модель забезпечує фундамент для стратегічного переходу української інженерної освіти від фрагментарних практик до системної, інноваційної та результативної політики, орієнтованої на майбутнє.

ВИСНОВКИ

1. У дослідженні вирішено наукову проблему, пов'язану з необхідністю формування цілісної та ефективної моделі державної політики у сфері забезпечення якості вищої інженерної освіти України, яка б відповідала сучасним викликам воєнного часу, потребам відбудови держави, трансформації промисловості, цифровізації та активної інтеграції у глобальні інноваційні процеси. Здійснений у роботі аналіз підтвердив, що наявна система державного управління інженерною освітою характеризується фрагментарністю, недостатньою адаптивністю до технологічних змін, обмеженою інституційною спроможністю та низьким рівнем участі стейкхолдерів. Запропонована модель дозволяє подолати зазначені суперечності та забезпечує комплексне підвищення якості підготовки інженерних кадрів, що на пряму корелює з метою, завданнями та загальною логікою кваліфікаційної роботи.

2. Отримані в ході дослідження результати підтверджують досягнення поставленої мети й вирішення визначених завдань, дають підстави сформулювати такі підсумкові висновки та практичні рекомендації. У роботі послідовно доведено, що застосування сучасних інструментів державної політики – стратегічного планування, цифрової аналітики, outcome-based підходів, кластерної взаємодії та механізмів стейкхолдерського управління – створює передумови для зміцнення інженерної освіти як ключового ресурсу національного розвитку.

3. Проаналізовано сучасний стан державної політики у сфері інженерної освіти, що дало змогу ідентифікувати системні проблеми: відсутність єдиної стратегічної рамки, нерівномірну інституційну спроможність ЗВО, розрив між школою, університетом і ринком праці, недостатню інтеграцію з бізнесом та слабку узгодженість між цілями, інструментами та результатами політики. Встановлено, що ці недоліки посилюються впливом війни, демографічними викликами та технологічним відставанням частини технічних університетів.

4. Здійснено порівняльний аналіз моделей Німеччини, США, Казахстану та В'єтнаму. Визначено, що спільними рисами успішних систем є: висока участь індустрії, розвинені системи дуальної/*co-op* освіти, незалежні агенції якості, *outcome-based* акредитація, фінансування, прив'язане до результатів, а також цифровізація управління. Встановлено, що саме поєднання державної підтримки, автономії університетів та активної ролі бізнесу забезпечує стійку якість інженерної підготовки.

5. На основі проведеного емпіричного дослідження визначено ключові оцінки стейкхолдерів – студентів, викладачів і роботодавців. Респонденти відзначають проблеми недостатньої практикоорієнтованості навчання, нерівномірності якості лабораторної бази, слабкої взаємодії з підприємствами, обмеженої прозорості інституційних процесів та нерозвиненості системи кар'єрного супроводу. Ці результати підтвердили і доповнили аналітичні висновки попередніх розділів.

6. Запропоновано авторську модель державної політики підвищення якості вищої інженерної освіти, яка включає:

- чітку стратегічну рамку розвитку кожного технічного університету;
- систему ключових показників (KPI), прив'язаних до фінансування;
- розвинену інституційну архітектуру (Рада роботодавців, проєктний офіс, кар'єрний центр, міжнародний офіс);
- *outcome-based* акредитацію;
- цифрову платформу збору та аналізу даних;
- розвиток кластерних форматів «університет – бізнес – громада»;
- механізми стимулювання міжнародної активності та наукової результативності.

7. Сформульовано систему KPI та описано механізми моніторингу й оцінювання політики. Обґрунтовано, що використання індикаторів (частка студентів у *co-op*, частка програм із капстоунами, працевлаштування випускників, частка доходів від науки, участь у Horizon Europe, рівень довіри до

системи якості тощо) підвищує прозорість, дозволяє визначати ефективність рішень та ухвалювати коригувальні заходи.

8. Обґрунтовано нормативні зміни, необхідні для підтримки моделі, зокрема: законодавче закріплення обов'язкових стратегій розвитку університетів, оновлення правової бази дуальної/*co-op* освіти, впровадження стандартів відкритих даних, унормування ролі роботодавців в акредитації, а також створення правових умов для університетських інвестиційних фондів.

9. Уточнено фінансову модель реалізації політики, яка передбачає формульне фінансування, стимулюючу частку за KPI, *matching*-механізми для створення лабораторій, конкурсні програми для інфраструктури інтернаціоналізації та підтримку університетських фондів розвитку. Обґрунтовано, що така модель здатна забезпечити сталість і стратегічність розвитку технічних ЗВО.

10. Окреслено архітектуру цифрового управління, включаючи національний дашборд якості інженерної освіти, інтегровану систему збору даних та внутрішні цифрові сервіси університетів. Показано, що цифровізація підсилює управлінську автономію та водночас забезпечує прозорість і підзвітність.

11. Запропоновано дизайн пілотування моделі, який охоплює 6-12-місячний період тестування, чіткі критерії успіху та механізми масштабування. Доведено, що пілотні університети можуть стати основою для поступового розгортання моделі в масштабах країни.

12. Сформульовано рекомендації щодо практичного впровадження результатів дослідження, які включають: розроблення національної стратегії інженерної освіти; створення регіональних інженерних кластерів; розгортання системи підтримки STEM-викладачів; підсилення ролі бізнесу; розширення міжнародних партнерств; удосконалення цифрових систем управління; формування сприятливого правового середовища для інновацій та наукової діяльності.

13. Визначено напрями подальших досліджень, серед яких: поглиблення аналізу регіональної специфіки розвитку інженерних університетів; моделювання фінансової стійкості технічних ЗВО; дослідження ефективності дуальних програм у динаміці; формування моделей оцінювання впливу університетів на інноваційні екосистеми; аналіз довгострокових результатів політики за допомогою панельних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврилюк В.І. Державна політика в системі освіти. Київ: Видавництво «Освіта», 2020. 256 с.
2. Мельник О.М. Public policy та governance у вищій освіті. Львів: ЛНУ, 2019. 312 с.
3. Ковальчук І.В. Інженерна освіта: концепції та стейкхолдери. Харків: ХНУ, 2021. 288 с.
4. Мельниченко А. Інноваційна інженерія як ключовий елемент економіки майбутнього та розвитку України [Електронне джерело]. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3976552-anatolij-melnichenko-rektor-kpi-im-igora-sikorskogo.html>. Дата останнього звернення: 01.11.25 р.
5. Мельниченко А. Українська освіта на роздоріжжі: або інвестиції зараз, або відтік кадрів назавжди [Електронне джерело]. URL: <https://delo.ua/education/ukrayinska-osvita-na-rozdorizzi-abo-investiciyi-zaraz-abo-vidtik-kadriv-nazavzdi-anatolii-melnichenko-ntuu-kpi-451276/>. Дата останнього звернення: 03.11.25 р.
6. Мельниченко А. Бізнес вже відчуває нестачу кваліфікованих кадрів, особливо інженерів [Електронне джерело]. URL: <https://expert.in.ua/ukraine/prorektor-kpi-anatolij-melnichenko-biznes-vzhe-vidchuvaye-nestachu-kvalifikovanyh-kadriv-osoblyvo-inzheneriv>. Дата останнього звернення: 23.10.25 р.
7. Петренко, С.О. Розвиток STEM-освіти в Україні. Київ: НАУ, 2020. 304 с.
8. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО). Звіти та методичні рекомендації щодо акредитації ЗВО. Київ, 2022. 120 с.
9. Міністерство освіти і науки України (МОН). Стандарти вищої освіти. Київ, 2021. 140 с.
10. Державна програма розвитку інженерної освіти в Україні на 2021-2025 рр. Київ, 2021. 200 с.

11. Верховна Рада України. Закон України «Про освіту». – Київ: ВРУ, 2017.
12. Верховна Рада України. Закон України «Про вищу освіту». – Київ: ВРУ, 2014.
13. Кабінет Міністрів України. Постанова про державне замовлення на підготовку кадрів. Київ, 2021.
14. Гаврилюк В.І., Петренко С.О. Ефективність державної політики у сфері вищої інженерної освіти. Київ, 2022. 150 с.
15. Howlett M., Ramesh M., Perl A. *Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems*. – Oxford: Oxford University Press, 2020. – 432 с.
16. Jann W., Wegrich K. Theories of the policy cycle // *Handbook of Public Policy Analysis*. – Boca Raton: CRC Press, 2007. – С. 43–62.
17. Гарашук О. В., Куценко В. І. Вища освіта України: траєкторія підвищення її якості / О. В. Гарашук, В. І. Куценко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 381 с.
18. Stoika O. Quality of higher education: research concepts and scientific approaches / O. Stoika // *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. – 2023. – Vol. 76, No. 3. – P. 17–27. DOI:10.28925/1609-8595.2023.3.2.
19. Калінічева Г. Якість вищої освіти як складова формування людського капіталу : виклики для України / Г. Калінічева // *Освітологія*. – 2021. – № 103. DOI:10.28925/2226-3012.2021.103.
20. Shostachuk A. Деякі аспекти перебудови вищої інженерної освіти в Україні / A. Shostachuk // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. – 2021. – № 48. – С. 460–464. DOI:10.24144/2524-0609.2021.48.460-464.
21. Krystopchuk T. The quality assurance of higher education system: foreign experience / T. Krystopchuk // *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. – 2016. – Vol. 3–4. – DOI:10.28925/1609-8595.2016(3-4)99103.
22. Клімова Г. Забезпечення якості вищої освіти: європейський та вітчизняний досвід / Г. Клімова // *Вісник НЮУ імені Ярослава Мудрого*. – 2023. – Vol. 2(57). DOI:10.21564/2663-5704.57.276677.

23. Дебич М. Інтернаціоналізація систем забезпечення якості вищої освіти як глобальна тенденція / М. Дебич // Вища освіта України. – 2020. – Vol. 2(77). DOI:10.31392/NPU-VOV.2020.2(77).12.

24. Batechko N. Phenomenon of the quality of education in modern scientific discourse / N. Batechko // Educological discourse. – 2017. – Vol. 3–4. DOI:10.28925/2312-5829.2017.3-4.16.

25. Мороз С. А., Бука І. С., Мороз О. В. та ін. Загальна характеристика університетських рейтингів та їх потенціалів для оцінювання якості вищої освіти / С. А. Мороз, І. С. Бука, О. В. Мороз та ін. // Вісник ХПІ. – 2022. Vol. 1. DOI:10.20998/2227-6890.2022.1.06.

26. Ілійчук Л. Забезпечення якості вищої освіти в умовах воєнного стану: результати інформаційно-аналітичних досліджень / Л. Ілійчук // NewInception. – 2023. – № 1–2(11–12). DOI:10.58407/NI.23.1-2.4.

27. Яренко А. В., Хоменко О. І. Дослідження забезпечення якісної вищої освіти у контексті університету світового рівню / А. В. Яренко, О. І. Хоменко // Вісник Київського національного ун-ту технологій та дизайну. – 2016. – Спецвип. : Ефективність організаційно-економічного механізму інноваційного розвитку вищої освіти України. – С. 122–130.

28. OECD. Fostering excellence in higher education and VET : going beyond quality assurance [Electronic resource] / OECD Education Policy Perspectives, – Paris : OECD Publishing, 2025. DOI:10.1787/e6862056-en. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 2025–12–10).

29. OECD. Ensuring quality in VET and higher education: getting quality assurance right [Electronic resource] / OECD Education Policy Perspectives, No. 118 – Paris : OECD Publishing, 2025. DOI:10.1787/812ff006-en. Available at: <https://www.oecd-ilibrary.org/> (accessed 2025–12–10).

30. National Agency for Quality Assurance in Higher Education [Electronic resource] / Wikipedia. – https://en.wikipedia.org/wiki/National_Agency_for_Quality_Assurance_in_Higher_Education (accessed 2025–12–10).

31. Дем'яненко А. Г., Гурідова В. О., Ключник Д. В. Сучасна інженерна освіта в Україні – стан, тенденції та реалії / А. Г. Дем'яненко, В. О. Гурідова, Д. В. Ключник // *Modern Education* – 2020.

32. Лінькова О. Ю. Якісна вища менеджерська освіта – умова ефективності економічних реформ в Україні / О. Ю. Лінькова // *Вісник ХНТУ*. – 2023. Vol. 5. DOI:10.20998/2519-4461.2023.5.23.

33. UNESCO. World Declaration on Higher Education for the 21st Century: Vision and Action [Electronic resource] / Paris : UNESCO, 1998. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/> (accessed 2025-12-10).

34. Harvey L. Evaluating quality teaching in higher education: a critical review of research / *Quality in Higher Education*. – 2004. – Vol. 10, No. 2.

35. Trowler P. Student engagement literature review / *The Higher Education Academy*. – 2010.

36. Biggs J., Tang C. Teaching for quality learning at university / Maidenhead : McGraw-Hill Education, 2011.

37. OECD. Higher Education and the Labour Market in the Digital Age. – Paris: OECD Publishing, 2021. – 210 с.

38. UNESCO. Engineering for Sustainable Development: Delivering on the Sustainable Development Goals. – Paris: UNESCO Publishing, 2021. – 410 с.

39. Bovaird T., Löffler E. Public Management and Governance. – 3rd ed. – London: Routledge, 2016. – 392 с.

40. World Bank. Improving Tertiary Education in Developing Countries. – Washington, DC: World Bank, 2020. – 280 с.

41. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Building America's STEM Workforce. – Washington, DC: National Academies Press, 2019. – 188 с.

42. OECD. Education at a Glance 2023 : OECD indicators [Electronic resource]. Paris : OECD Publishing, 2023. Available at: <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/> (accessed 10.11.2025).

43. OECD. Engineering skills and Industry 4.0 [Electronic resource]. Paris : OECD Publishing, 2022. Available at: <https://www.oecd.org/skills/> (accessed 18.11.2025).

44. UNESCO. Engineering for sustainable development [Electronic resource]. Paris : UNESCO, 2021. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/> (accessed 18.11.2025).

45. European Commission. European skills agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience [Electronic resource]. Brussels, 2020. Available at: <https://ec.europa.eu/social/skills-agenda> (accessed 23.11.2025).

46. European Commission. Higher education transformation for industrial ecosystems [Electronic resource]. Brussels, 2022. Available at: <https://education.ec.europa.eu/> (accessed 02.12.2025).

47. ABET. Criteria for accrediting engineering programs, 2023-2024 [Electronic resource]. Baltimore : ABET, 2023. Available at: <https://www.abet.org/accreditation/> (accessed 02.12.2025).

48. World Bank. Improving higher education quality in Eastern Europe [Electronic resource]. Washington, DC : World Bank, 2021. Available at: <https://www.worldbank.org/education> (accessed 28.11.2025).

49. OECD. Building responsive higher education systems [Electronic resource]. Paris : OECD Publishing, 2020. Available at: <https://www.oecd.org/education/> (accessed 28.11.2025).

50. UNESCO. Reimagining engineering education in the 21st century [Electronic resource]. Paris : UNESCO, 2022. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/> (accessed 02.12.2025).

51. European Training Foundation. Skills development for industrial recovery [Electronic resource]. Turin : ETF, 2023. Available at: <https://www.etf.europa.eu/> (accessed 02.12.2025).

52. МОН України. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки. – К.: МОН України, 2021. – 64 с.

53. НАЗЯВО. Доповідь про стан забезпечення якості вищої освіти в Україні. – К.: НАЗЯВО, 2023. – 120 с.
54. OECD. *Fostering Innovation in Higher Education*. – Paris: OECD Publishing, 2015. – 152 с.
55. Світовий банк. Освіта в умовах конфлікту та відновлення: аналітична доповідь щодо України. – Вашингтон, 2023. – 98 с.
56. European Commission. *European Skills Agenda for Sustainable Competitiveness, Social Fairness and Resilience*. – Brussels: EC, 2020. – 42 с.
57. ENAEE. *EUR-ACE Framework Standards and Guidelines*. – Brussels: ENAEE, 2021. – 35 с.
58. EUA. *The Impact of the Covid-19 Crisis on University Funding*. – Brussels: European University Association, 2022. – 56 с.
59. European Commission. *Higher Education Policy in the European Union*. – Brussels: EC, 2019. – 60 с.
60. OECD. *Education at a Glance 2023: OECD Indicators*. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 472 с.
61. Estermann T., Pruvot E. *Financially Sustainable Universities*. – Brussels: EUA, 2015. – 95 с.
62. Altbach P., De Wit H. *The Future of the Academic Profession // International Higher Education*. – 2018. – № 95. – С. 2–5.
63. CEDEFOP. *Work-based Learning in Europe: Practices and Policy Pointers*. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. – 88 с.
64. ASME. *Vision 2030: Creating the Future of Mechanical Engineering Education*. – New York: ASME, 2019. – 74 с.
65. OECD. *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. – Paris: OECD Publishing, 2008. – 144 с.
66. Healey P., Hawkins H. *Engagement and Participation in Higher Education Policy*. – London: Palgrave Macmillan, 2019. – 216 с.
67. Transparency International. *Integrity in Education Systems: Global Report*. – Berlin: TI, 2020. – 132 с.

68. ESG 2015. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area.

69. OECD. Engineering Education Review Report. – Paris: OECD Publishing, 2020.

70. European Commission. Digital Education Action Plan 2021-2027.

71. Horizon Europe Programme Guide. – Brussels: EU Publications Office, 2023.

ДОДАТОК А
АНКЕТА ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ІНЖЕНЕРНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Мета опитування: зібрати оцінки студентів щодо якості інженерної освіти, практикоорієнтованих компонентів та взаємодії з роботодавцями.

Інструкція: опитування є анонімним. Виберіть той варіант відповіді, який найбільше відповідає Вашому досвіду.

Блок 1. Профіль респондента

1. Ваш рівень навчання:

- Бакалавр (3 курс)
- Бакалавр (4 курс)
- Магістр (1 рік)
- Магістр (2 рік)

2. Спеціальність (код та назва): _____

3. Форма навчання:

- Денна
- Заочна
- Дистанційна

4. Чи поєднуєте навчання з роботою за спеціальністю?

- Так
- Частково/іноді
- Ні

Блок 2. Досвід практик, стажувань, *co-op* та проєктного навчання

5. Чи проходили Ви виробничу або навчальну практику?

- Так, декілька разів
- Так, один раз
- Ні

6. Чи брали участь у програмах *co-op* (поєднання навчання і роботи)?
- Так
 - Ні
 - Знаю про такі програми, але можливості не було
7. Чи виконували Ви капстоун-проект (командний проект із зовнішнім наставництвом)?
- Так, у співпраці з компанією
 - Так, у межах кафедри
 - Ні
8. Оцініть якість практик (1 – дуже низька, 5 – дуже висока):
- 1 2 3 4 5
-

Блок 3. Оцінка змісту освітньої програми

9. Наскільки програма відповідає сучасним технологічним вимогам (1 – зовсім не відповідає, 5 – повністю відповідає)?
- 1 2 3 4 5
10. Наскільки структура дисциплін є логічною та послідовною (1 – зовсім не логічна та не послідовна, 5 – повністю логічна та послідовна)?
- 1 2 3 4 5
11. Чи достатньо у програмі практично орієнтованих курсів?
- Так
 - Частково
 - Ні
-

Блок 4. Лабораторна інфраструктура

12. Чи сучасне обладнання використовується під час лабораторних занять (1 – повністю застаріле, 5 – абсолютно сучасне)?
- 1 2 3 4 5

13. Чи вистачає доступу до лабораторій (час, місця, обладнання) (1 – взагалі не вистачає, 5 – абсолютно достатньо)?

1 2 3 4 5

14. Чи є можливість працювати з промисловим обладнанням?

Так

Частково

Ні

Блок 5. Взаємодія з викладачами та наставниками

15. Наскільки доступними є викладачі для консультацій (1 – взагалі не доступні, 5 – доступні в будь-який час)?

1 2 3 4 5

16. Чи отримуєте Ви підтримку під час виконання практичних і проєктних завдань?

Так, завжди

Іноколи

Ні

Блок 6. Компетентності

17. Оцініть власну підготовленість до роботи за спеціальністю (1 – взагалі не готовий, 5 – готовий абсолютно):

1 2 3 4 5

18. Які компетентності, на Вашу думку, сформовані найкраще?

19. Які компетентності потребують посилення?

Блок 7. Система забезпечення якості

20. Наскільки Ви довіряєте акредитаційним процедурам (1 – взагалі не довіряю, 5 – повністю довіряю)?

1 2 3 4 5

21. Чи поінформовані Ви про відкриті дані щодо якості ОП?

- Так
- Частково
- Ні

Блок 8. Пропозиції

22. Які елементи освітньої програми, на Вашу думку, потрібно модернізувати?

ДОДАТОК Б
АНКЕТА ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ І АДМІНІСТРАТОРІВ ЗВО

Мета: оцінка спроможності університетів забезпечувати якість інженерної освіти.

Профіль респондента

1. Посада:
 - Викладач
 - Гарант ОП
 - Завідувач кафедри
 - Працівник кар'єрного центру
 - Адміністративний персонал
 2. Стаж роботи у сфері вищої освіти:
 - До 5 років
 - 5–10 років
 - 10–20 років
 - Понад 20 років
-

Організація практик і взаємодія з індустрією

3. Наскільки ефективно університет організовує практики студентів (1 – взагалі не ефективно, 5 – повністю ефективно)?
1 2 3 4 5
 4. Чи є у Вашій кафедрі стабільні партнери серед підприємств?
 - Так
 - Частково
 - Ні
 5. Які труднощі виникають у співпраці з роботодавцями?
-
-

Моніторинг якості

6. Наскільки доступними є інструменти моніторингу якості ОП (1 – взагалі не доступний, 5 – абсолютно доступний)?

1 2 3 4 5

7. Чи використовуються результати опитувань у рішеннях кафедри?

Так

Частково

Ні

Кадрова спроможність та інновації

8. Наскільки поточний кадровий склад відповідає потребам програми (1 – взагалі не відповідає, 5 – абсолютно відповідає)?

1 2 3 4 5

9. Які бар'єри заважають упроваджувати інновації?

Участь роботодавців

10. Чи залучаються роботодавці до розроблення ОП?

Системно

Епізодично

Ні

11. Які форми співпраці, на Вашу думку, потребують розвитку?

ДОДАТОК В

АНКЕТА ДЛЯ РОБОТОДАВЦІВ

Мета: визначення оцінок бізнесу щодо компетентностей випускників і партнерства з університетами.

Профіль респондента

1. Посада:
 - HR-менеджер
 - Керівник підрозділу
 - Технічний директор
 - Інженер-наставник
 2. Галузь: _____
-

Компетентності випускників

3. Оцініть загальну підготовленість випускників університетів (1 – взагалі не підготовлені, 5 – абсолютно підготовлені):
1 2 3 4 5
 4. Які компетентності сформовані найкраще?
-
5. Які компетентності є недостатніми?
-

Співпраця з університетами

6. Наскільки університет відкритий до партнерства (1 – взагалі не відкритий, 5 – абсолютно відкритий)?
1 2 3 4 5
 7. Чи приймаєте Ви студентів на *co-op* або стажування?
 - Так
 - Лише інколи
 - Ні
 8. Які бар'єри стримують участь компанії у таких програмах?
-

Очікування від державної політики

9. Які інструменти державної підтримки сприяли б розширенню співпраці?
-
-

ДОДАТОК Г

ГАЙД ІНТЕРВ'Ю ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ/ГАРАНТІВ ОП

Мета: глибинне розуміння проблем та управлінських рішень у сфері інженерної освіти.

Модуль 1. Ставлення до реформ

- Як Ви оцінюєте поточні зміни у сфері інженерної освіти?
- Які реформи вважаєте найбільш результативними?

Модуль 2. Взаємодія з ринком праці

- Яким є рівень співпраці Вашої кафедри з компаніями?
- Які форми взаємодії працюють найкраще?

Модуль 3. Бар'єри і стимули

- З якими основними труднощами Ви стикаєтесь у реалізації практик?
- Що найбільше стимулює викладачів до інновацій?

Модуль 4. Рекомендації

- Які інструменти державної політики, на Вашу думку, потребують зміни?
 - Що університет може зробити для підвищення якості програм?
-

ДОДАТОК Д

ГАЙД ІНТЕРВ'Ю ДЛЯ РОБОТОДАВЦІВ

Модуль 1. Оцінка підготовки випускників

- Які компетентності студентів Вас задовольняють?
- Які навички найчастіше виявляються недостатніми?

Модуль 2. Співпраця з університетами

- Чи має Ваша компанія досвід роботи зі студентами?
- Як оцінюєте якість організації *co-op* або практик?

Модуль 3. Бар'єри

- Що стримує індустрію від активнішої участі?
- Яких умов бракує для ефективної співпраці?

Модуль 4. Пропозиції

- Які кроки з боку держави могли б покращити ситуацію?
- Які рішення могли б запропонувати університети?

ДОДАТОК Е

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Таблиця Е.1. Розподіл респондентів за стейкхолдерськими групами (n = 312)*

Стейкхолдерська група	Кількість	Частка (%)
Студенти технічних спеціальностей	198	63,5%
Викладачі та адміністративний персонал	74	23,7%
Роботодавці (представники ІТ, машинобудування, енергетики)	40	12,8%

*Домінування студентів є типовим для онлайн-опитувань у ЗВО; частка роботодавців нижча через складнішу залученість (що узгоджується з описаними труднощами вибірки у роботі).

Таблиця Е.2. Середні оцінки компонентів якості інженерної освіти*

Компонент	Студенти	Викладачі	Роботодавці
Актуальність освітніх програм	3,4	3,8	2,9
Матеріально-лабораторна база	2,7	3,1	2,4
Практична підготовка/практики	2,9	3,2	2,6
Участь бізнесу в навчанні	2,3	2,7	2,2
Відповідність компетентностей ринку праці	3,0	3,4	2,8

*Роботодавці оцінюють усі компоненти нижче, що повністю узгоджується з проблемами адаптивності та ефективності політики, зазначеними у Розділі 2.

Таблиця Е.3. Мотивація студентів до інженерних спеціальностей (дані розділів 3.5 та 3.7). Основні мотиви студентів (%)

Мотив	Частка (%)
Висока затребуваність інженерних професій	58%
Можливість високої зарплати	46%
Інтерес до технологій	67%
Можливість працювати в індустрії оборони/відбудови	29%
Рекомендації батьків/оточення	18%

Таблиця Е.4. Ключові бар'єри якості інженерної освіти (за відкритими відповідями). Тематичне кодування (з розділу 3.7.3)

Категорія бар'єрів	Частота згадувань
Застаріла матеріально-технічна база	42
Недостатня участь бізнесу	35
Брак практик та стажувань	51
Перевантаженість теорією	27
Низька доступність сучасних компетентностей (AI, CAD, робототехніка)	33

Таблиця Е.5. Довіра до процедур забезпечення якості (%)*

Група	Висока довіра	Середня	Низька
Студенти	21%	54%	25%
Викладачі	32%	49%	19%
Роботодавці	14%	46%	40%

*Роботодавці демонструють найнижчий рівень довіри – ключовий аргумент для розробки нової моделі державної політики (Розділ 5).