

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРИНЦИПІВ
«STEM-ОСВІТИ» В НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОМУ
ІНСТИТУТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО**

Ільченко М.Ю., Якорнов Є.А.

*Навчально-науковий інститут телекомунікаційних
систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
E-mail: yakornovits@gmail.com*

**IMPLEMENTATION OF GENERAL PRINCIPLES OF "STEM
EDUCATION" IN THE EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INSTITUTE
OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS, IGOR SIKORSKY KYIV
POLYTECHNIC INSTITUTE**

A brief comparative analysis of the education of students at the Educational and Scientific Institute of Telecommunication Systems of NTUU "KPI" was conducted for compliance with the general principles of the global trend of "STEM education" and the main problems of its implementation in Ukraine were shown. A brief comparative analysis of the education of students at the Educational and Scientific Institute of Telecommunication Systems of NTUU "KPI" was conducted for compliance with the general principles of the global trend of "STEM education" and the main problems of its implementation in Ukraine were shown.

В останні роки в світі і в Україні [1,2] навчання молоді ведеться на основі використання базових принципів тренду «STEM» (англ. Science, Technology, Engineering, Mathematics), якій був введений National Science Foundation США та впроваджений у освітні програми навчальних закладів на національному рівні з метою розвитку та підсилення компетенцій учнів та студентів у науково-технічному напрямі для підготовки фахівців в галузях високих технологій к яким відносяться і інфокомунікації.

Ці загальні принципи включають:

- інтегровану освіту (проектний і міждисциплінарний підхід);
- удосконалення когнітивних навичок;
- активну участь студентів у навчально-практичній діяльності, (командна співпраця);
- розвиток критичного та креативного мислення, вміння працювати самостійно й у колективі;
- використання отриманих знань в реальному житті (реально виконані дослідні проекти).

Це додатково дає підсилення соціально-емоційної складової навчання та можливості широкого обсягу вибору професій та кар'єрного зростання у майбутньому, у тому числі і відкриття випускниками закладів вищої освіти

(ЗВО) власних фірм.

Розглянемо коротко систему підготовки випускників Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ» (НН ІТС) та їх відповідність тренду «STEM».

З часу утворення кафедри засобів телекомунікацій у 1993 року та НН ІТС в 2002 році колишні школярі потрапляли в атмосферу взаємної поваги та доброзичливості у стосунках між студентами та викладачами. Завдяки високому професіоналізму викладачів зазначена атмосфера і сьогодні сприяє створенню умов для якісного навчання та наукового зростання молоді. Починаючи з дня першокурсника і до самого випуску студенти НН ІТС знаходяться в середовищі (рис. 1), що має за мету готувати висококваліфікованих, конкурентоспроможних, креативних, культурно освічених фахівців для галузі інфокомунікацій.

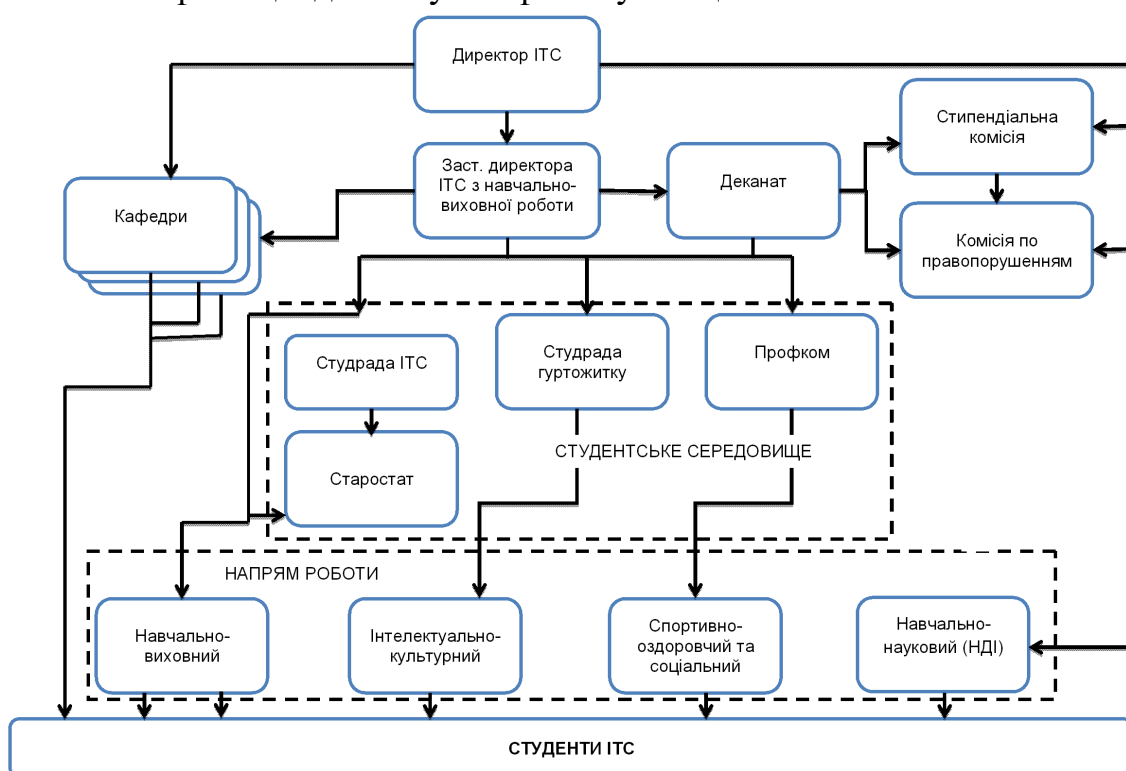


Рис. 1.

При цьому велика увага приділяється першій складовій аббревіатури «STEM» - науки. Залучення окремих студентів до наукової роботи починається з другого курсу, четвертому сягає 70%, а на другому (магістерському) рівні підготовки практично всі студенти зобов'язані апробувати свої результати на різних наукових конференціях та оформити їх у вигляді статті чи патенту.

Деякі результати цієї роботи за останні роки видні з діаграм на рисунки 2, на яких перший стовпчик показує кількість студентів, які беруть участь у науково – дослідній роботі (НДР), а це щорічно становить приблизно чверть від усього контингенту ІТС, другий - загальну кількість публікацій у виді тез на міжнародних конференціях, звітів з НДР, статей та патентів, у яких студенти публікуються разом із керівниками чи самі, а третій стовпчик – кількість учасників в Міжнародній науково-технічній конференції студентів

та аспірантів «Перспективи розвитку інформаційно - телекомунікаційних технологій та систем» (ПРІТС), яка проводиться у НТУУ "КПІ" ім. Ігоря Сікорського на базі ІТС і де вони беруть участь особисто.

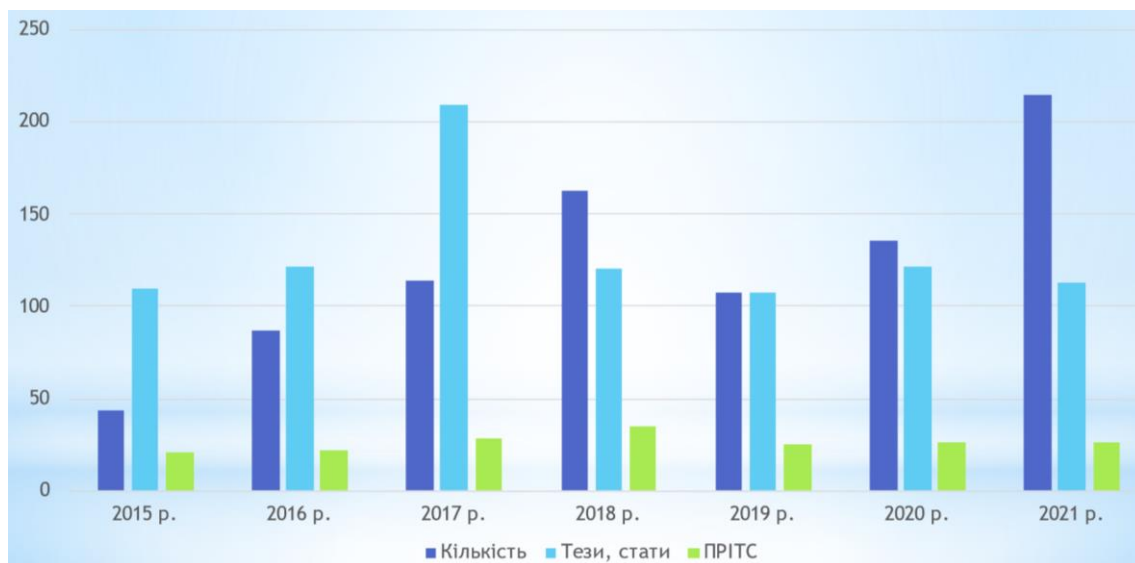


Рис. 2.

Участь студентів ІТС в НДР дозволяє почуватися впевнено і в інших аспектах тренду «STEM» технологічному (Technology) та інженерному (Engineering). Проявом цього є кількісні показники (рис. 3) участі у Всеукраїнських олімпіадах (за останні 15 років 19 студентів ІТС отримали 1-3 місця особисто та 57 – в командному заліку) та конкурсах студентських наукових праць інфокомунікаційного профілю (24 диплома 1-3 ступеня), а також різноманітних технологічно-інженерних конкурсах відомих в Україні телекомунікаційних фірм, наприклад, МТС (VODAFONE) «Професіонали майбутнього», та конкурсних стажувань у цих фірмах.



Рис. 3.

Сюди ж можна віднести активну участь студентів ІТС у конкурсному

відборі найкращих 10 студентів з України інфокомунікаційного напрямку підготовки на стажування у компанії «Хуавей» по програми «Насіння для майбутнього» на території Китаю. К ним відносяться наші кращі студенти, наприклад, Дарья Гордеева (2016 р.), Наталія Гвоздецька (2017 р.), Микита Осокін (2018 р.) та інші.

Також викладачами ІТС постійно ведеться робота з підготовки найкращих студентів з доповідями про їх напрацювання на різних міжнародних форумах.

Що ж до четвертої компоненти тренду «STEM» - Mathematics, то по-перше, сам курс математики узгоджено з інфокомунікаційним профілем підготовки студентів, а по-друге, для першого та старших курсів в НН ІТС щорічно проводяться математичні олімпіади з подальшою участю переможців в олімпіадах на рівні університету.

Загалом така підготовка студентів ІТС забезпечує нашу державу висококваліфікованими спеціалістами (за останні 3 роки найвищі показники рекомендованих МОНУ абітурентів для вступу на 1й курс на денну форму навчання за держзамовленням до ІТС за спеціальністю 172 серед усіх ЗВО: 2020 р. -160, 2021 р. -180, 2022 р. -див. табл.), відкриває нашим найкращим випускникам дорогу як мінімум до Європейського союзу завдяки програмі двох дипломів з Технічним університетом Дрездена (за 15 років участь у програмі більш 30 студентів ІТС) та забезпечує зміну поколінь викладачів у самому інституті (захист випускниками 17 кандидатських дисертацій та одної докторської в КПІ, 3 – х докторів філософії в Вестмінстерському університеті (Лондон) та 2 – х в Дрездене).

Таблиця 1.

172 Телекомунікації та радіотехніка											
Факультет/ Університет	Ліцензія	Макс. обсяг держзамовле ння	Дата та час	Пріоритет (Б+К), Денна						Загалом	Рекомендовано до зарахування за держзамовленням
				1	2	3	4	5	К-т		
НН ІТС	200	180	23.08.2022, 18-00	104	90	94	75	82	39	484	180
РТФ	130	125		74	64	52	53	27	17	287	102
ФЕЛ	55	55		18	20	27	24	17	13	119	25
ДУТ	150	124		53	58	44	35	43	14	247	109
Львівська політехніка	410	131		57	57	62	49	80	13	318	131
НАУ	550	69		18	25	36	39	33	20	171	42
	34	12		0	8	5	2	10	2	27	5
ХНУРЕ	50	17		13	17	9	3	8	2	52	17
	143	40		9	8	11	16	10	0	54	20
	100	46		10	16	15	9	12	0	62	28
	320	10		4	2	3	2	2	1	14	4
	175	15		3	3	2	8	3	0	19	7
ДУІТЗ (ОНАЗ)	70	52		23	10	18	11	10	5	77	52
КНУ ім. Т. Г. Шевченка	50	30		19	19	27	15	14	17	111	30
	35	31		17	34	20	20	12	13	116	31

Тренд «STEM» також передбачає колективну роботу з вирішення тієї чи іншої наукової проблеми. Тому в ІТС склалися і продовжують передаватися від покоління до покоління сильні традиції студентського самоврядування:

- кураторство старших курсів над першим;

- проведення старшокурсниками консультацій для 1,2 курсів зі складних для студентів предметів;
- видання студентської газети;
- організація дозвілля студентів, особливо організація двічі на рік спортивно-ігрових заходів «Open Air» (усього 22 до початку COVID-19) на природі для всього інституту із запрошенням викладачів;
- активну участь у спортивному житті університету та інших загальноуніверситетських заходах;
- волонтерство та охорона об'єктів інфраструктури університету в умовах війни.

Особливо слід зазначити наявність в студентській Раді ІТС сектору наукової роботи, який різко активізував свою роботу на початку війни у виді Студентського конструкторського бюро [3], основної метою якого є волонтерство та допомога ЗСУ, наприклад, участь у випробуваннях перших в Україні «Starlink» Ілона Маска у зоні бойових дій у Миколаївській області.

Однак використання переваг «STEM-освіти» в школі та ЗВО України стримується, на наш погляд, політико-економічною ситуацією в країні та вкрай недостатнім фінансуванням науки та освіти з боку держави загалом, стан якої в 2016 року відображено (рис. 4) у доповіді Максима Стріхи, присвяченій імплементації закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність».

SWOT аналіз наукової сфери	
В Н У Т Р І Ш Н І	Сильні сторони (Strengths) - Розгалужена, з широким охопленням поля наукових досліджень, структура наукових установ - Великий кадровий потенціал - Тривалі наукові традиції - Успішний досвід участі у великих міжнародних проектах (принаймні на деяких напрямках) - Успішний досвід взаємодії з окремими високотехнологічними виробництвами
	Слабкі сторони (Weaknesses) - Недостатнє фінансування (рівень країн Африки). Брак сучасного наукового обладнання, застаріла матеріально-технічна база - Падіння суспільного престижу наукової роботи. Масовий відплив якісних наукових кадрів за кордон або в інші сфери діяльності - Недостатній рівень координації між окремими "головними гравцями" на науковому полі - Консервативність значної частини наукових еліт. - Невідповідність структури наукової сфери об'єктивним потребам розвитку економіки й суспільства. Колас галузевої науки. Відсутність ефективної інноваційної системи.
З О В Н І Ш Н І	Можливості (Opportunities) - Імплементація положень Закону «Про наукову і науково-технічну діяльність» - Створення Національної Ради з питань розвитку науки і технологій на чолі з Прем'єр-міністром, як координуючого органу з формування й реалізації. - Створення Національного фонду досліджень як органу для грантового фінансування пріоритетних наукових проектів - Проведення державної атестації наукових установ та наукової роботи ВНЗ, приведення рівня державної підтримки у відповідність до результатів атестації. - Успішна участь у міжнародних наукових програмах («Горизонт-2020», «Євратом», НАТО, УНТЦ, Еврека тощо). - Створення дієвої інноваційної системи
	Загрози (Threats) «Старіння» науки, «вимивання» з неї активної молоді - За продовження інерційного сценарію – неминуче руйнування упродовж 5-10 років більшості наявних наукових шкіл, остаточне викидання України зі світової «вищої наукової ліги» без шансів там поновитися - За радикального сценарію «оптимізації» наукової сфери, закриття значної частини інститутів як «неефективних» - неминуче руйнування упродовж короткого періоду більшості наявних наукових шкіл, остаточне викидання України зі світової «вищої наукової ліги» без шансів там поновитися - В обох випадках – втрата національного наукою потенціалу, необхідного для забезпечення розвитку економіки й суспільства, підтримання обороноздатності

Рис.4.

З того часу ситуація в науковій сфері істотно не покращена і для обдарованої молоді немає мотивації займатися наукою в рідній країні, як би ми її добре не підготували в школі або МАНУ в рамках «STEM-освіти». Тому з кожним роком зростає кількість українських студентів у ЗВО Європи і вона може суттєво зрости після закінчення війни через спад економіки.

Другої глобальною проблемою є неадекватна позиція уряду України щодо статусу ЗВО у сфері підготовки наукових кадрів. Відомо [4], що в провідних ЗВО світу ця підготовка ведеться шляхом інтеграції навчального процесу та фундаментальних наукових досліджень, яка уперше системно була визначена Вільгельмом фон Гумбольдтом що у XIX сторіччі та успішно реалізується в дослідницьких університетах (у 2000 році таких університетів тільки у США було 260, Великобританії – 73, Німеччині – 70, а в Іспанії - 41). За визначенням американського дослідника Дж. Ломбарді, дослідницькі університети генерують найвищий рівень «внутрішньої академічної якості», використовуючи як своєрідне паливо в своїх «двигунах якості» найефективніші ресурси, в першу чергу, людські: професорсько-викладацький, адміністративний, дослідницький персонал, студентів; а також матеріальні, фінансові і інформаційні ресурси. Процес призначення статусу дослідницьких університетів в Україні більш за 30 критеріями діяльності (рис. 5) відбувався за ініціативою НТУУ «КПІ» у 2007—2010 роках [5].



Рис. 5.

Пізніше цій статус було надано 14 ЗВО України, однак, нажаль, за час прем'єрства Арсенія Яценюка статус дослідницьких університетів в державі був тимчасово припинений.

Таким чином, в даний час підготовка фахівців НН ІТС здійснюється за двома головними напрямками трикутника знань (рис. 6): передова освіта та конкурентоспроможна наука. Для впровадження інноваційної діяльності та остаточного введення в навчання принципів «STEM-освіти», необхідно

додатково фінансування (рис. 7), що дозволить ІТС і НТУУ «КПІ» в цілому та і іншим ЗВО України технічного напрямку вирішити проблему підготовки сучасних фахівців.



Рис. 6



Рис. 7

Література

1. Сакунова Г.В., Мороз І.О. STEM-освіта: зарубіжний досвід та перспективи розвитку в Україні. Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Педагогічні науки. - 2018, вип. 168, с. 204-208.
2. Подлєсний С.В., Тарасов О.Ф. Актуальність використання STEM-STEAM-STREAM-технологій в сфері інженерно-технічної освіти для сталого розвитку економіки України. Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2019, вип. 2, с. 123-131.
3. Задворнов В. Студентське КБ НН ІТС: робота на перемогу і задля майбутнього. Київський політехнік. – 2023, № 7-8, с. 4.
4. Кузьменко О. М. Місія та завдання дослідницьких університетів та університетів світового класу. ISSN Online: 2312-5829. Освітологічний дискурс, 2014, № 4 (8), с. 179-190.
5. Згуровський М.З., Ільченко М.Ю., Якорнов Є.А. Організація наукових досліджень в галузі телекомунікацій. Підручник. – К.: НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського, 2018 – 336 с.